SONDERHEFT: ALLES ÜBER GRAFIKKARTEN

€ 5,99
02/05

Österreich € 6,40 | Schweiz sfr 11,60 | Dänemark dkr 50,50 | It./Span./Port./Frankr./Griechenland € 7,40 | Holland/Belgien/Luxemburg € 6,80

PC Games Hardware

TESTS ■ TIPPS ■ TUNING

DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

BENCHMARKS MIT 88 GRAFIKCHIPS UND 380 TESTWERTEN

7 Vollversionen!!!

DVD

INFOTAINMENT Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

7 geniale Vollversionen!

- Mail Virus Blocker*
- See Ya*
- Winoptimizer Platinum Suite*
- Photo Illuminator*
- Power Up XP*
- Uninstaller Suite*
- Snap Ya*

* Online-Registrierung für Vollversion notwendig

Treiber und Tools

- Catalyst 5.3 (mit Control Center)
- Forceware 71.84
- Spezial-Treiber von Asus, Leadtek, MSI und Sapphire
- Riva Tuner 2.0
- Ati Tray Tools
- Detonator Unlock 2
- Ati Tool
- Nhancer
- Ati Refresh Fix
- Rtool
- 3D-Analyzer
- Prime 95
- Nv SLI Application Optimizer

Benchmarks und Demos

- Crytek The Project
- 3DMark05
- Fraps 2.5.3
- Nvidia - Nalu
- Ati - Ruby Dangerous Curves

26 Benchmarks/ Tech-Demos

Aktuelle Treiber für Ati- und Nvidia-Karten!

SONDERHEFT

Kaufberatung + Tuning

GRAFIKKARTEN

20 Seiten Tests

68 Grafikkarten: AGP und PCI Express im großen Vergleich! S. 12

VGA-Tipps

Nvidias SLI-Technik im Test S. 10

Geforce- und Radeon-Guide S. 38

Grafikchipsätze im Vergleich S. 6, 34

02

4 195754 805996

Performance Leader

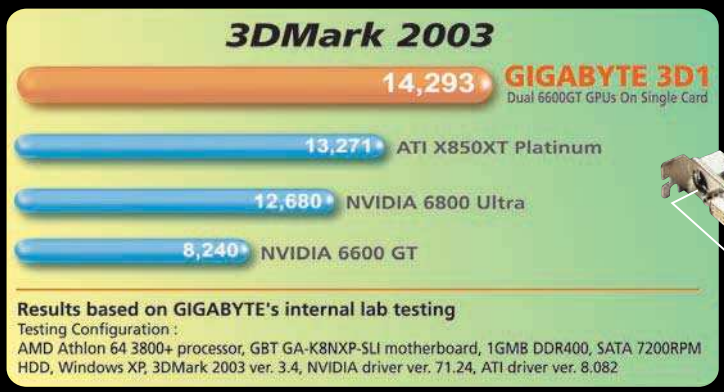
Der weltweit erste dual 6600GT GPU Grafikbeschleuniger + K8NXP-SLI 8 SIGMA Mainboard

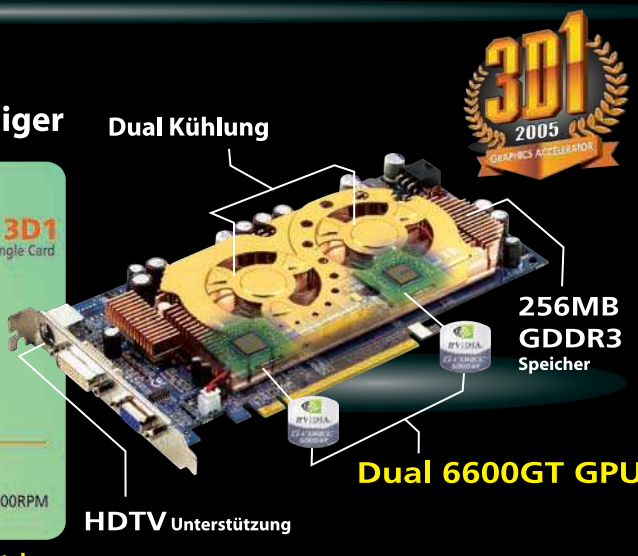
3D1 2005 LIMITED EDITION

3D1 Grafikbeschleuniger + K8NXP-SLI Mainboard

GA-K8NXP-SLI
NVIDIA nForce4 SLI Chipsatz
8Sigma Mainboard
für socket 939 Athlon64 FX / 64 Prozessoren

GV-3D1 Dual 6600GT Grafikbeschleuniger





Hinweis: Die 3D1 Funktion ist zur Zeit ausschliesslich zusammen mit dem GIGABYTE GA-K8NXP-SLI Mainboard möglich - Verkauf nur im Bundle mit dem GA-K8NXP-SLI

nVIDIA SLI READY · nVIDIA nForce4 SLI · nVIDIA GeForce 6600 GT · nVIDIA GeForce 6600 GT · AMD 64 Athlon · AMD 64 Athlon FX

COMPUTEX TAIPEI
May 31-June 4, 2005
See you at TWTC
Hall 2 / E150

G.B.T. TECH. TRADING GmbH

Hotline TEL: +49 (0) 1803-428 468
FAX:+49 (0) 1803-428 329

Specifications and pictures are subject to change without notice.
All brand names and products are registered trademarks of their respective companies.

Upgrade Your Life™ www.gigabyte.de

GIGABYTE™ TECHNOLOGY

DANIEL WAADT
Redakteur

DANIEL MÖLLENDORF
Redakteur

Grafikkarten

Sie haben im Grafikkarten-Dschungel den Überblick verloren und wissen nicht, was es mit den Bezeichnungen SE, Pro, XL, XT, LE, GT oder Ultra auf sich hat? Kein Problem, hier helfen unsere Tests und Tipps weiter.

Wer momentan seinen PC aufrüsten möchte, steht vor einer schwierigen Entscheidung: Sollten Sie lieber gleich auf ein PCI-Express-System umsteigen oder lohnt sich noch ein Upgrade der AGP-Grafikkarte? Oftmals steckt sogar im neu erworbenen PCI-Express-Rechner eine langsame Grafikkarte, die das restliche System ausbremst. Unser großer Grafikkarten-Guide klärt alle Unklarheiten zwischen verschiedenen Modellen. Dabei haben wir 88 Grafikchips aus den vergangenen Jahren getestet, sodass Sie beispielsweise vergleichen können, wie sich eine Geforce2 gegen eine Geforce 6800 Ultra schlägt. Bei der Kaufentscheidung helfen dann unsere Grafikkartentests auf insgesamt 20 Seiten weiter. Dabei haben wir 36 neue AGP-Beschleuniger und 32 PCI-E-Boliden unter die Lupe genommen. Des Weiteren klären wir, was es beim parallelen Betrieb von zwei Grafikkarten in einem SLI-System zu beachten gibt.

Mit den umfangreichen VGA-Tipps für Ati- und Nvidia-Grafikkarten sowie vielen praktischen Tools, Treibern und Programmen von der beiliegenden Heft-DVD können Sie schließlich die maximale Leistung aus Ihrem System holen. Mit Benchmarks wie dem 3DMark05 oder neuen Technologie-Demos von unserer Heft-DVD können Sie Ihr System testen.

Viel Spaß mit dem Sonderheft wünscht Ihnen ...

Impressum

Anschrift der Redaktion:
COMPUTEC MEDIA AG
PC Games Hardware
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

E-Mail:
redaktion@pcgameshardware.de
Fax: 0911/28 72 - 200

Vorstand:
Christian Geltenpoth (Vorsitzender),
Oliver Menne

Chefredaktion:
Thilo Bayer (tb) (V. i. S. d. P.),
Christian Gögelein (cg)

Redaktion:
Oliver Haake (oh), Lars Cramer (lc), Daniel Waadt (dw), Daniel Möllendorf (dm)

Textchef:
Margit Koch-Weiß (Leitung), Claudia Brose

Lektorat:
Birgit Bauer, Esther Marsch, Cornelia Lutz, Heidi Schmidt, Thomas Schreiner

Redaktion Cover-DVD-ROM:
Simon Schmid

Layout: Simon Schmid (Leitung), Hans Strobel

Bildredaktion:
Albert Kraus (Leitung), Tobias Zellerhoff
Art Director:
Andreas Schulz

[VERLAG]
COMPUTEC MEDIA AG
Dr.-Mack-Straße 77
90762 Fürth

Produktion:
Martin Closmann (Leitung), Ralf Kutzer

Werbeabteilung:
Martin Reimann (Leitung), Jeanette Haag

Vertriebsleitung:
Klaus-Peter Ritter

[VERTRIEB]
Burda Medien Vertrieb

[ABONNEMENT]
PC Games Hardware kostet im Abonnement mit CD-ROM € 50,30 für 12 Ausgaben (DVD: € 57,60). Im Ausland außer Österreich € 69,60. Österreich: € 64,80.

Kundenservice (Inland und Ausland außer Österreich):
Computec Media AG
Aboservice CSJ
Postfach 14 02 20
80452 München
✆ +49 (089) 20 959 125
Fax: +49 (089) 20 028 111
E-Mail: computec@csj.de

Abonnement Österreich:
Leserservice GmbH
St. Leonharder Straße 10
A-5081 Anif
✆ +43 6246/882 - 882
Fax: +43 6246/882 - 5277
E-Mail:
computec@leserservice.at

ISSN/Pressepost:
PC Games Hardware wurden folgende ISSN- und Postvertriebsnummern zugeteilt:
VKZ: B 53384 | ISSN: 1616-6922

[DRUCK]
RR Donnelley Europe,
30-733 Krakau

Anzeigenkontakt und Verkauf

CMS MEDIA SERVICES GmbH
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth
✆ +49-911-2872-114
Fax: +49-911-2872-241

ANZEIGENLEITER:
Oliver von Quadt
(Verantwortlich für Anzeigen)

ANZEIGENKONTAKT:

Sven Blaukat
✆ +49-89-628096-14
sven.blaukat@computec.de

Susanne Szameitat
✆ +49-911-2872-142
susanne.szameitat@computec.de

Peter Kusterer
✆ +49-89-485-115
peter.kusterer@computec.de

Ina Willax
✆ +49-911-2872-346
ina.willax@computec.de

Wolfgang Menne
✆ +49-911-2872-144
wolfgang.menne@computec.de

Sven Wedig
✆ +49-30-859 54 64-1
sven.wedig@computec.de

Thorsten Szameitat
✆ +49-911-2872-141
thorsten.szameitat@computec.de

ANZEIGENDISPOSITION:

Judith Linder
judith.linder@computec.de

DATENÜBERTRAGUNG:
via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 18 vom 01.10.2004

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Bad Godesberg.
Verkaufte Auflage, 4. Quartal 2004: 111.236 Exemplare
Reichweite: 315.000 Leser (ACTA 2004)

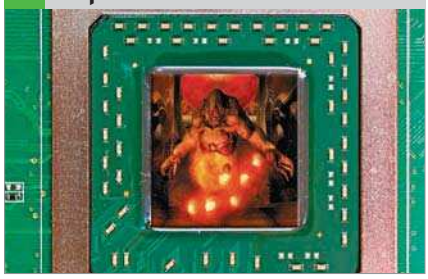
Manuskripte und Programme: Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen.

Urheberrecht: Alle in PC Games Hardware veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags. Die Benutzung und Installation der Datenträger erfolgt auf eigene Gefahr. Der Verlag übernimmt für Fehler, die durch die Benutzung der auf den Datenträgern enthaltenen Programme entstehen, keine Haftung. Die Programme stellen keine Entwicklung des Verlags dar, sondern sind Eigentum des Herstellers. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich.

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Serviceleistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

Heft-Inhalt

Chipsatzübersicht



Was steckt hinter der aktuellen Chip-Kollektion von Ati und Nvidia? Wir vergleichen Eigenschaften und Spieleleistung.

68 Grafikkarten im Test

Monster-Marktübersicht: Aus 68 AGP- und PCI-E-Karten haben wir die besten Modelle für Sie gekührt.

Grafikkarten-Tipps

Die besten Tricks, die geheimsten Kniffe und die mächtigsten Tools - so tunen Sie Geforce- und Radeon-Karten richtig.

Editorial 3

Chipsatz-Übersicht 6
Sechs Varianten der Radeon X800, vier Geforce-6800-Modelle und drei Radeon-X850-Abwandlungen: Wir schaffen Durchblick im Grafik-Chip-Markt.

Test: Nvidia SLI 10
Was bringt SLI wirklich? Bei welchem Spiel funktioniert die Doppel-Grafikkarten-Technik und wo gibt es noch Kompatibilitäts-Probleme? Wir haben die Nvidia-Technik im Praxis-Test geprüft.

Marktübersicht: AGP-Grafikkarten 12
36 aktuelle AGP-Modelle treten gegeneinander an: PCGH trennt lohnende Schnäppchen von überholten Billig-Modellen und gibt klare Empfehlungen.

Marktübersicht: PCI-E-Grafikkarten 22
PCI-Express-Karten sind verfügbar und meist sogar günstiger als AGP-Varianten. Wir vergleichen 32 PCI-E-Modelle und stellen die besten Preis-Leistungs-Angebote heraus.

Einkaufsführer 32
Die Besten der Besten: Über 80 aktuelle AGP- und PCI-E-Karten in einer großen Übersicht.

Praxis: VGA-History 34
Evolution: 88 Grafikchips von DX7 bis heute im Vergleich

Praxis: Geforce-Guide 38
Alles Wissenswerte über aktuelle Nvidia-Karten - Wir analysieren Tools, Tipps und Optimierungen

Praxis: Radeon-Guide 44
Tipps und Tricks für Ati-Grafikkarten - holen Sie alles aus Ihrer Radeon-Platine

Leserfragen 50
Die häufigsten Alltags-Probleme bei Grafikkarten

DVD-Inhalt

Vollversionen

Ashampoo Mail Virus Blocker | *Mail-Schutz*
Ashampoo Photo Illuminator | *Bildebrachter*
Ashampoo Power Up XP | *Windows-Konfiguration*
Ashampoo See Ya! | *Slideshows mit Sprache*
Ashampoo Snap Ya! | *Screenshots erstellen*
Ashampoo Uninstaller | *Kontrolliert Inatallationen*
Ashampoo Winoptimizer Platinum | *OS optimieren*

Ati-Grafiktreiber

Catalyst 5.3 | *Treiber inkl. Catalyst Control Center*
Catalyst 5.3 | *Treiber inkl. Control Panel*
Catalyst Control Center | *Einstellungs-Menü*
Asus VGA-Treiber | *Treiber für Radeon-Serie*
MSI VGA-Treiber | *Treiber für Radeon-Serie*
Sapphire VGA-Treiber | *Treiber für Radeon-Serie*
Catalyst für Linux-x86 | *Treiber für Radeon-Serie*

Nvidia-Grafiktreiber

Forceware 71.84 | *Off. Treiber für Geforce-Serie*
Asus VGA-Treiber | *Treiber für Geforce-Serie*
Leadtek VGA-Treiber | *Treiber für Geforce-Serie*
MSI VGA-Treiber | *Treiber für Geforce-Serie*

Sonstige Treiber

Nforce4-Treiber 6.39 | *Mainboard-Chipsatz-Treiber*
Nforce Audio-Treiber 4.57 | *Onboard-Sound*
Matrox 1.08.00.133 | *Treiber für Parhelia-Serie*
S3 15.13.04h1 | *Treiber für Deltachrome-Serie*
XGI Reactor 1.08 | *Treiber für Volari-Duo-Serie*

Benchmarks

3DMark2001 3.3.0 | *Benchmark-Programm*
3DMark03 3.6.0 | *Benchmark-Programm*
3DMark05 1.0 | *Benchmark-Programm*
3DMark05 Patch 1.20 | *Update für Benchmark*
Aquamark 3 | *Benchmark-Programm*
Crytek The Project | *Technik-Demo und Benchmark*
Crytek The Project Video | *Technik-Demo als Video*
Fraps 1.9 | *Fps-Counter als Vollversion*
Fraps 2.5.3 | *Fps-Counter als Demo*
morebench Lx 4.18 | *Fps-Counter als Vollversion*
Prime95 2.38 | *Belastungstest für den PC*

Grafik-Tools

3D-Analyzer 2.36 | *Tuning-Tool für Grafikkarten*
Ati Refresh Fix 0.9.9.7 | *Behebt 60-Hz-Bug für Ati*
Ati Tray Tools 1.0.1.516 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Atitool 0.0.23 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Detonator Unlock 2 | *Erweitert Forceware-Menü*
Nhancer 1.0.2 | *Verwaltet SLI-Optionen*
SLI Application Optimizer | *Verwaltet SLI-Optionen*
Nvidia DVD Decoder Trial 1.00.67 | *Pure-Video-Tool*
Rage3d Tweak 3.9c | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Refreshlock 2.02 | *Behebt 60-Hz-Bug*
Riva Tuner 2.0 RC15.4 | *Grafikkarten-Tuning-Tool*
Rtool 0.9.9.8 RC11 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*

Sonstige Tools

dotnet Framework 1.1 | *Für Catalyst Control Center*
Everest 1.51 | *System-Analyse-Programm*
Irfan View 3.95 | *Bildbetrachtungs-Programm*
PC Analyser 1.5.1 | *System-Analyse-Programm*
VLC Media Player 0.8.1 | *Abspiel-Tool und Codec*

Begleitmaterial

Aufrüstspecial | *Artikel-Sammlung*
Far Cry (dt.) Patch 1.3 | *Spiele-Update*
Lüftersteuerung | *Artikel-Sammlung*
PCGH-Aufrüstrechner 1.0 | *Aufrüst-Hilfe*
VGA-Tipps | *Artikel-Sammlung*

Diverse Grafikdemos (Ati/NVIDIA)

WWW.PCGAMESHARDWARE.DE

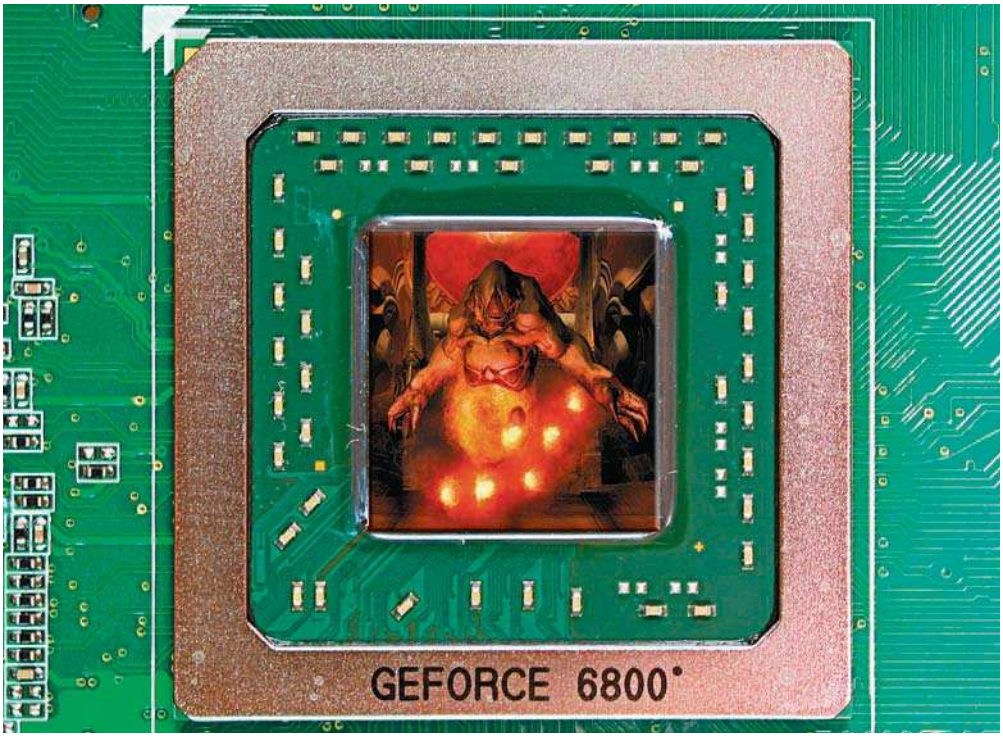
NOCH BILLIGER FRISIEREN!

DIE OPTIMALE TYPBERATUNG FÜR GÜNSTIGES PC-TUNING

- JEDE MENGE FUNDIERTE HARDWARE-TESTS UND CLEVERE PC-TIPPS.
- JEDES HEFT MIT DVD ODER CD-ROM INKL. GRATIS-TOOLS & CO.
- DVD-VERSION NUR 4,99 EURO. CD-VERSION NUR 3,99 EURO.

Die neue Chipkollektion

Ati hat noch vor Weihnachten fünf neue Chipsätze für PCI Express vorgestellt und auch Nvidia sortiert sein Chip-Lineup neu. PCG Hardware verschafft Ihnen den Überblick.



Vor allem die neue Schnittstelle PCI Express sorgt für Bewegung im Markt. Ati war Ende 2004 besonders fleißig und stellte gleich fünf passende Grafikchips auf Basis des R430 und R480 vor. Aber auch Nvidia war nicht untätig: So schickten die Kalifornier mehr oder weniger heimlich den NV41 ins Rennen, der als Geforce 6800/LE für PCI Express im Handel erscheint. Diese durchaus verwirrende Vielfalt nehmen wir zum Anlass, eine Chipsatzübersicht mit Modellen von Ati und Nvidia für Sie zusammenzustellen.

>> Karten bis 200 Euro (Ati)

Der Übergang von den reinen, für ernsthafte Spieler ungeeigneten Einsteigerkarten zur gediegenen Mittelklasse ist praktisch fließend, vor allem bei PCI-Express-Chips. Ati bietet immerhin drei komplette Chipsatzfamilien an: X300, X600 und X700. Während X300 und X600 (je vier Pixel-Shader-Einheiten, 64/128 Bit Speicheranbindung) keine zeitgemäße 3D-Leistung liefern, ist der X700 (Codename: RV410) aus Preis-Leistungs-Sicht ein interessantes Produkt. Allerdings ist der Chip (acht Pixel Shader, 128 Bit RAM-Interface) aktuell nur für PCI Express verfügbar.

Grund: Ati liefert die AGP-Unterstützung ähnlich wie Nvidia per Brückenchip nach („Rialto"), der rechtzeitig vor der CeBIT im März fertig gestellt werden konnte. Im Gegensatz zu Nvidia benötigt der Brückenchip von Ati keine Kühlung. Weiterhin befindet sich der Rialto-Brückenchip auf der Rückseite der Grafikkartenplatine.

>> Karten bis 200 Euro (Nvidia)

Bei Nvidia hat sich die rechtzeitige Entwicklung des Brückenchips BR02 ausgezahlt. Seit Ende letzten Jahres liefern die Partner schon fleißig Geforce-6600-GT-Karten für AGP-Systeme aus (acht Pixel Shader, 128 Bit Speicherinterface) und müssen dabei kaum Konkurrenz fürchten. Der einzige ernsthafte Gegner ist der angegraute Radeon 9800 Pro. Im Januar gesellte sich noch der Geforce 6600 Standard für AGP hinzu, der aufgrund seiner geringen Taktfrequenzen aber nur für Gelegenheitsspieler Sinn macht. Beide 6600-Prozessoren haben eine native PCI-Express-Unterstützung und sind schon länger für diese Schnittstelle erhältlich; für SLI sind aber standardmäßig nur 6600-GT-Karten/Designs vorgesehen. Als reine Einsteigerlösungen findet man den Geforce 6200 (vier Pixel Shader, 32/64/128 Bit) mit und ohne Turbo Cache, der für regelmäßige Spieler aber weitgehend uninteressant und aktuell sowieso nur für PCI Express verfügbar ist.

Nebenbei bemerkt, bietet der PCI-Express-Markt aktuell ein echtes Kuriosum. So findet man zwar Einsteiger-Grafikkarten ab 60 Euro, die langsamsten Prozessoren sind allerdings von Haus aus schon relativ hoch getaktet. Der kleinste P4 für PCI-E-Systeme ist aktuell der 2,8 GHz, der kleinste Athlon 64 für PCI-E der 3000+. Ein System aus PCI-Express-Einsteigerkomponenten ist damit höchst unausgewogen, hier bremsen die jeweiligen Grafikkarten (teilweise sogar Mittelklasse-Vertreter) eigentlich durchgängig den Spielspaß.

>> Karten ab 200 Euro (Ati)

Vor Weihnachten kam viel Bewegung in den Markt ab 200 Euro. Vor allem Ati gab Vollgas mit seinen beiden neuen Chipsätzen R430 (Fertigung in 110 Nanometer) und R480 (130 Nanometer). Die Trennung zwischen X800/XL und X850 Pro/XT/XT-PE (siehe auch Übersichtstabelle) erfolgt

WAS IST?

Anisotrope Texturfilterung
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

Anti-Aliasing
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Multi Sampling ist schneller als Super Sampling.

BGA-Speicher
Speicherbausteine in „Ball Grid Array"-Verpackung produzieren weniger Abwärme.

Shader
Programmierbare Hardware-Einheiten in Chips wie Geforce FX oder Radeon 9600/9800

ÜBERSICHT Grafikchips von Ati und Nvidia (PCI Express)

	Radeon X800	Radeon X800 XL	Radeon X850 Pro	Radeon X850 XT	Radeon X850 XT-PE	Geforce 6800 LE	Geforce 6800
Interner Codename	R430	R430	R480	R480	R480	NV41	NV41
Kartenpreis (ca.)	250 Euro	350 Euro	430 Euro	500 Euro	550 Euro	230 Euro	300 Euro
Fertigung/Transistoren	0,11 Mikrometer/160 Mio.	0,11 Mikrometer/160 Mio.	0,13 Mikrometer/160 Mio.	0,13 Mikrometer/160 Mio.	0,13 Mikrometer/160 Mio.	0,13 Mikrometer/unbekannt	0,13 Mikrometer/unbekannt
Pixel Shader/Vertex Shader	12/6	16/6	12/6	16/6	16/6	8/4	12/5
Raster Operators	12	16	12	16	16	16	16
Chiptakt	390 MHz	400 MHz	506 MHz	520 MHz (+)	540 MHz (+)	325 MHz	325 MHz
Pixelfüllrate	4,7 Gigapixel/s	6,4 Gigapixel/s	6,0 Gigapixel/s	8,3 Gigapixel/s (+)	8,6 Gigapixel/s (+)	2,6 Gigapixel	3,9 Gigapixel
Speicherbus/-Art	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3	256 Bit/GDDR3
Speichertakt	350 MHz DDR	490 MHz DDR	520 MHz DDR	540 MHz DDR	587 MHz DDR	300-350 MHz DDR	300-350 MHz DDR
Speicherbandbreite	22,4 GByte/s	31,3 GByte/s	33,2 GByte/s	34,5 GByte/s	37,5 GByte/s	19,2-22,4 GByte/s	19,2-22,4 GByte/s

aber nicht über die vorhandenen Render-Pipelines (12/16), sondern über die Taktfrequenzen. Die R430-Chips takten aufgrund des Fertigungsprozesses nur mit ca. 400 MHz (Chip), die R480-Chips mit 520+ MHz. X800 und X850 Pro kommen mit zwölf Pipelines, X800 XL, X850 XT und X850 XT-PE mit 16 Pipelines.

Diese Aufteilung wirkt auf den ersten Blick verwirrend, weil der X800 XL so trotz niedrigeren Preises dem X850 Pro in der reinen Zeichenleistung überlegen ist (als Ausgleich hat der X850 Pro dafür eine leicht höhere Speicherbandbreite). Man muss allerdings bedenken, dass Ati beim R430 und R480 immer 16-Pipeline-Chips produziert und dann entsprechend bei Nichtfunktionieren oder bei Bedarf Pipelinegruppen (so genannte Quads) deaktiviert. Weiterhin verfügbar für PCI Express sind übrigens X800 SE (acht Pipelines, nur OEM-Markt), X800 Pro (zwölf) und X800 XT(PE), die auf dem R423 basieren. Bei den AGP-Chipsätzen gibt es einige Änderungen. Nach wie vor sind X800 Pro, X800 XT und X800 SE lieferbar; der X800 XT-PE ist von der Roadmap verschwunden. Dafür sind nun auch Beschleuniger mit dem Rialto-Brückenchip verfügbar. Dazu zählen folgende AGP-Karten: X700 Pro, X800, X800 XL und X850 XT.

>> Karten ab 200 Euro (Nvidia)

Bei Nvidia setzt man aktuell darauf, die 6800er-Serie in Stückzahlen für PCI Express ausliefern zu können. Im Einzelnen sind das der 6800 LE (acht Pixel Shader), der 6800 Standard (zwölf Pixel Shader) sowie der 6800 GT/6800 Ultra (16). Alle vier genannten Chips sind SLI-fähig, lassen sich also paarweise auf Nforce4-SLI-Boards für mehr Grafikleistung kombinieren. Während 6800 GT und 6800 Ultra auf dem NV45 basieren, stammen 6800 LE und 6800 Standard für PCI-E vom NV41 ab, den Nvidia im Stillen veröffentlicht hat. Der NV41 ist im Gegensatz zum NV40 (16 Pixel Shader) ein fertigungsoptimierter 12-Pixel-Shader-Chip. Pipeline-Mods, die aus einem 6800 AGP noch einen vollwertigen 16-Pipeline-Chip machten, sind hier nicht mehr möglich.

Modding-Fans dürften aber aufatmen, da mit dem 6800 LE für PCI-E (acht Pixel Shader) ein hochinteressanter Chip auf den Markt kommt. Er entsteht durch Deaktivierung einer Funktionsgruppe (Quad) und kann daher mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit wieder auf zwölf Pixel-Shader-Einheiten zurückgemoddet werden. Interessant am Rande: Im Gegensatz zum NV43 hat Nvidia beim NV41 die Anzahl der Raster-Operationen-Einheiten (wichtig für Kantenglättung, Z-Buffering usw.) nicht reduziert. Dem NV41 stehen damit die vollen 16 ROPs zur Verfügung (NV43: vier ROPs).

>> Leistungsanalyse

Unser Direktvergleich AGP gegen PCI Express (Athlon 4000+ auf Nforce4 Ultra und K8T800 Pro) brachte keine neuen Erkenntnisse: Aktuelle Spiele profitieren weiterhin nicht messbar von der größeren Bandbreite durch PCI Express (siehe auch Benchmarktabelle oben). Bis auf Einzelfälle liegen alle getesteten Pärchen im Rahmen der Messungenauigkeit auf dem gleichen Leistungsniveau.

Ein Blick auf die Grafikchips zeigt, dass Ati mit dem X850 XT-PE den schnellsten Single-Prozessor hat – zumindest bei den bei uns verwendeten Benchmarks. Rund 13 Prozent beträgt der Vorsprung vor dem 6800 Ultra bei 1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF. Nvidia besitzt im Gegenzug dank SLI die schnellste Grafiklösung, wenn Geld keine Rolle spielt. So kommt das 6800-Ultra-SLI-Du in *Riddick* auf beachtliche 70 Fps (1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF). Das ist deutlich mehr als das Doppelte, was X850 XT-PE und eine einzelne 6800 Ultra zu leisten imstande sind. Wenig Sinn macht nach unseren Tests ein 6800 LE, auch nicht im SLI-Betrieb. Grund: Der deutlich günstigere 6600 GT liegt bei den meisten Benchmarks gleichauf. Radeon X800 und X800 XL machen indes eine gute Figur gegen Geforce 6800 und 6800 GT. Preisbewusste Spieler sollten die Preisentwicklung daher genau im Auge behalten. ■

THILO BAYER

BENCHMARK AGP versus PCI Express

PCGH-Benchmarksuite [Far Cry (dt.), Riddick, NfS U2, Half-Life 2]			
	1.280x1.024 4x AA, 8:1 AF	1.280x1.024 2x AA, 4:1 AF	1.024x768 Kein FSAA/AF
6800 Ultra AGP	52,7 Fps	64,2 Fps	82,3 Fps
6800 Ultra PCI-E	52,5 Fps	63,8 Fps	81,8 Fps
X850 XT (520/540)	57,1 Fps	65,1 Fps	78,1 Fps
X800 XT-PE AGP (520/540)	57,9 Fps	65,8 Fps	78,2 Fps
6600 GT AGP	28,8 Fps	40,8 Fps	68,0 Fps
6600 GT PCI-E	29,4 Fps	41,2 Fps	68,1 Fps

Settings: Athlon 64 4000+, Asus A8N-SLI Deluxe (PCI Express), Asus A8V Deluxe Revision 1.01 (AGP), 2x 512 MByte DDR400, Catalyst 4.12, Forceware 77.02, WinXP SP2, DirectX 9.0c

Die Unterschiede zwischen AGP und PCI Express sind im Rahmen der Messungenauigkeit. Aktuelle Spiele profitieren nach unseren Tests also nicht von der höheren Bandbreite von PCI Express.

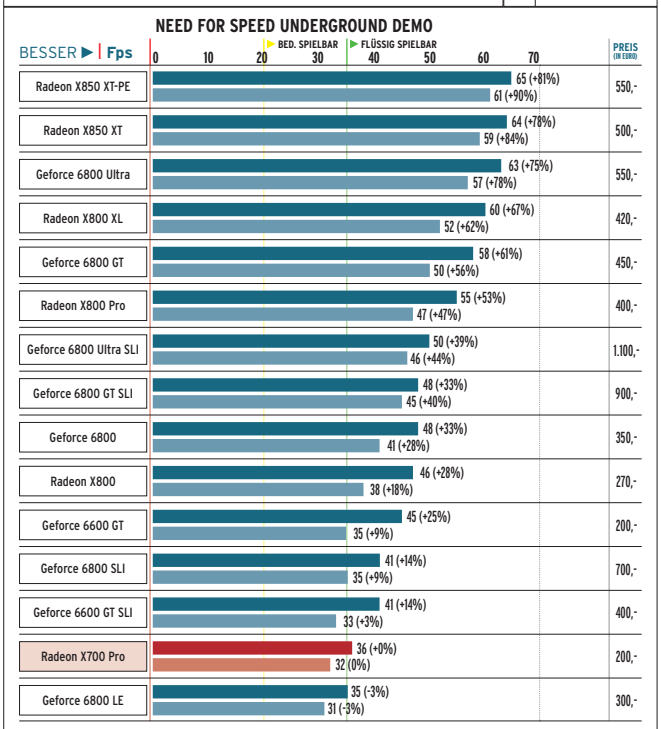
Praxistest: Nach unseren Messungen ist PCI Express allein noch kein Grund zum Umstieg auf die neue Schnittstelle. Erst künftige Spielegenerationen werden von der bidirektionalen Punkt-zu-Punkt-Technologie profitieren.

Leistung: NfS U2

- SLI-Modus lässt sich nicht aktivieren, die Karten sind daher langsamer.
- Radeon X850 setzt sich mit steigender Qualität von 6800 Ultra ab.
- X800 und 6600 GT mit bestem Preis-Leistungs-Verhältnis

1.280x1.204, 2x AA, 4:1 AF

1.280x1.204, 4x AA, 8:1 AF



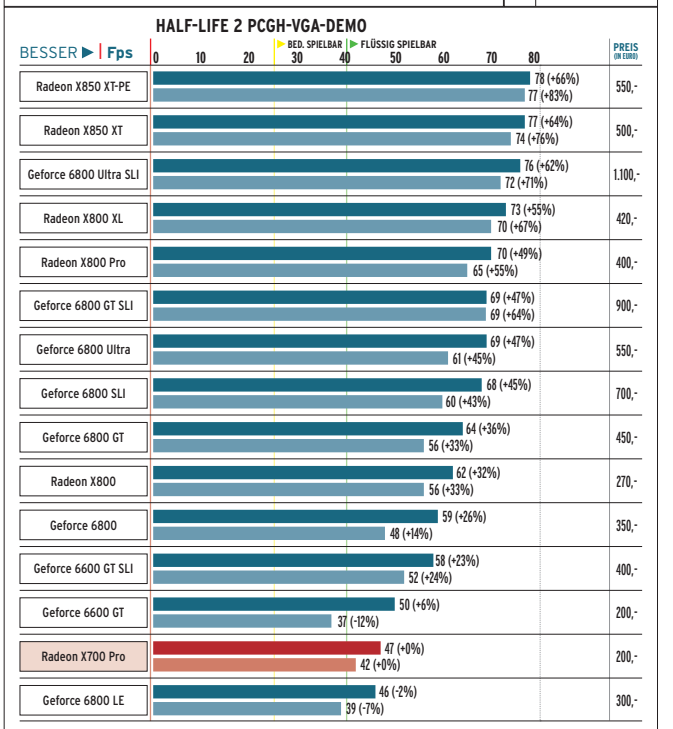
Settings: Athlon 64 4000+, Asus A8N-SLI Deluxe, 2x 512 MByte DDR400, Catalyst 4.12, Forceware 77.02, WinXP SP2, DirectX 9.0c

Leistung: Half-Life 2

- Auch im SLI-Modus kommen 6800-Karten nicht an X850 vorbei.
- Radeon X800 bietet hier mit Abstand das beste Preis-Leistungs-Verhältnis.
- 6600 GT, X700 Pro und 6800 LE sind leicht überfordert mit den Settings.

1.280x1.204, 2x AA, 4:1 AF

1.280x1.204, 4x AA, 8:1 AF



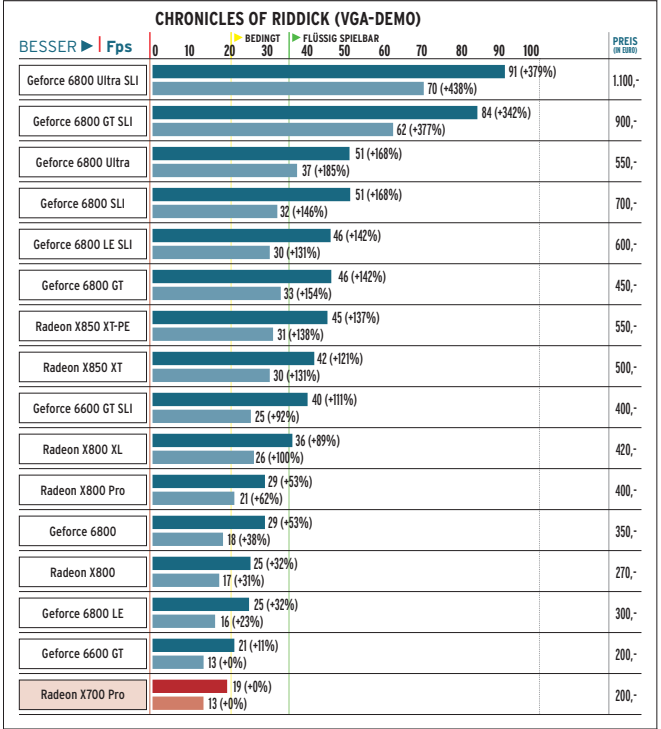
Settings: Athlon 64 4000+, Asus A8N-SLI Deluxe, 2x 512 MByte DDR400, Catalyst 4.12, Forceware 77.02, WinXP SP2, DirectX 9.0c

Leistung: Riddick

- Riddick verlangt dank opulenter Optik allen Kandidaten das Maximum ab.
- Das Spiel ist eine klare Domäne von SLI und Geforce6-Karten.
- Damit SLI funktioniert, wurde händisch ein Spieleprofil angelegt.

1.280x1.204, 2x AA, 4:1 AF

1.280x1.204, 4x AA, 8:1 AF



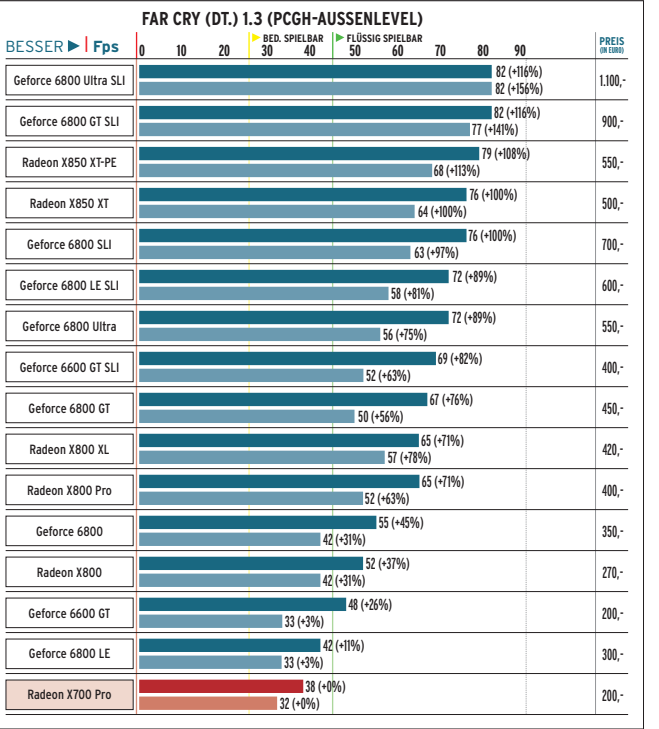
Settings: Athlon 64 4000+, Asus A8N-SLI Deluxe, 2x 512 MByte DDR400, Catalyst 4.12, Forceware 77.02, WinXP SP2, DirectX 9.0c

Leistung: Far Cry (dt.)

- Geforce 6800 liegt dank SLI und Shader-Modell-3-Pfad an der Spitze.
- Auch hier sind 6600 GT, X700 Pro und 6800 LE leicht überfordert.
- X800 zeigt Schwächen, bietet aber noch ordentliche Leistung fürs Geld.

1.280x1.204, 2x AA, 4:1 AF

1.280x1.204, 4x AA, 8:1 AF



Settings: Athlon 64 4000+, Asus A8N-SLI Deluxe, 2x 512 MByte DDR400, Catalyst 4.12, Forceware 77.02, WinXP SP2, DirectX 9.0c

EINLESEN UND ABFAHREN

DIE GANZE WELT DES ELECTRONIC ENTERTAINMENT

Tests, Tipps, Tuning.
Das Hardware-Magazin
für PC-Spieler.

Kino, DVD, Technik
Das große Magazin
für Filmfans.

Entertainment hoch 3
Das große, neue
Technik- und
Entertainment-Magazin

Wissen,
was gespielt wird.
Das große
PC-Spielemagazin.

Das meistgekaufte
Nintendo-Magazin.
Enter N-ZONE.

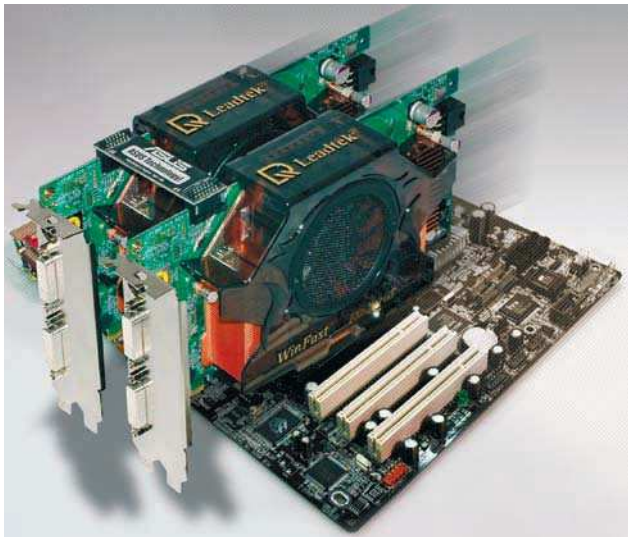
für Action-Gamer.
Das Magazin
Korrekt
Konkret
Krass

Das unabhängige
PlayStation-Magazin mit DVD.
Visit the planet playzone.

Das unabhängige
Xbox-Magazin.
Ein LeXikon für Xbox-Fans!

COMPUTEC MEDIA

Grafikkarten-Express



Nvidia dreht das Rad der Zeit zurück und bringt die aus Voodoo-Zeiten bekannte SLI-Technologie auf den PC-Markt. PCG Hardware prüfte in einem aufwendigen Testmarathon, ob neben der Geschwindigkeit auch die Kompatibilität stimmt.

SLI (Scalable Link Interface) heißt bei Nvidia das Zauberwort für Multichip-Rendering. Dazu liefern die Kalifornier seit Dezember die Kombi aus Mainboard- (Nforce4 SLI für Athlon 64) und Grafikchip (Geforce6). Zudem ermöglicht der Nforce4 SLI Intel Edition vergleichsweise preiswerte SLI-Boards für den P4.

>> SLI: Die Voraussetzungen

Die grundsätzliche Funktionsweise von SLI unterscheidet sich erheblich vom Voodoo-SLI-Prinzip. Zwei Geforce6-PCI-Express-Karten synchronisieren ihre Arbeit durch ein digitales Interface (bis zu 1 GByte/s). Die Arbeitsteilung erfolgt je nach Spiel per Split-Frame- (gemeinsame Arbeit am gleichen Bild mit Lastenverteilung) oder Alternate-Frame-Rendering (Karte 1 berechnet Frame x, x+2 usw., Karte 2 berechnet Frame x+1, x+3 usw.). Mechanisch stecken die beiden PCI-E-Karten zwar in x16-Steckplätzen, im SLI-Betrieb sind beide Beschleuniger aber nur im x8-Modus angebunden (2 GByte/s). Grund dafür ist die aktuelle Beschränkung der nutzbaren Lanes (maximal 20 bei Nforce4).

>> SLI: Einbau nach Maß

Bei den meisten SLI-Boards setzen Sie zunächst die SLI-Selector-Karte ein. Diese Karte entscheidet darüber, ob nur ein oder zwei der PCI-Express-x16-Slots benutzt werden. Setzen Sie die Mini-Platine so ein, dass die Seite mit der Aufschrift „SLI“ oder „Dual VGA Mode“ (je nach Hersteller) zum Slot weist. Manche Platinen erkennen automatisch ob eine oder zwei Karten verwendet werden oder ermöglichen SLI per BIOS-Einstellung. Stecken Sie anschließend die beiden Grafikkarten in die PCI-Express-x16-Slots.

Sitzen die Grafikkarten senkrecht in den x16-Slots, müssen Sie diese mit der dem Mainboard beigelegten SLI-Brücke verbinden. Es ist dabei unerheblich, wie herum Sie die Brücke einsetzen. Geforce-Karten der 6800-Serie müssen Sie zusätzlich zur normalen Spannungseinspeisung via PCI Express über das Netzteil mit Strom versorgen. Dazu müssen Sie erst die Stromadapter an den Grafikkarten einstecken, welche den Pixel-Platinen beiliegen. Bedenken Sie, dass die Grafikkarten jeweils zwei Molex-Stromstecker des Netzteils beanspruchen. Nvidia empfiehlt, dass Sie jede Grafikkarte über einen eigenen Stromkabelstrang mit dem Netzteil verbinden. Vermeiden Sie gekreuzte Anschlüsse (also das Teilen von Kabelsträngen)!

>> SLI: Der Spiele-Check

Bevor Sie sich ein SLI-System zulegen, sollten Sie sich darüber im Klaren sein, dass nicht jedes Spiel in gleichem Maße von SLI profitiert. Während *Doom 3*, *Half-Life 2* oder *Halo* Leistungszuwächse von 50 Prozent (je nach Grafikeinstellungen) und

INFO Voraussetzungen für SLI

- SLI-fähiges Mainboard (Standardausführung sind zwei mechanische x16-Steckplätze)
- 2 möglichst identische, SLI-fähige Geforce6-PCI-Express-Grafikkarten (6600 GT, 6800, 6800 GT, 6800 Ultra)
- Windows XP als Betriebssystem (SLI läuft aktuell nur unter XP)
- Optional: Selectorkarte (herstellerabhängig; teilweise automatisch oder per BIOS-Funktion)
- Schnittstellenplatine (herstellerabhängig, wird mit dem Mainboard geliefert)
- Netzteil: 350 Watt (+12V: 17A+) für 6600 GT; 400 Watt (+12V: 20A+) für 6800 GT; 500 Watt (+12V: 25A+) für 6800 Ultra SLI
- Aktivierung von SLI im BIOS (optional)
- Installation einer SLI-fähigen Forceware
- Aktivierung von SLI in der Registerkarte „Multi-GPU“ in der Forceware („Enable SLI“)
- Profil in der Forceware muss vorhanden sein, damit SLI funktioniert

INFO Netzteil-Kompatibilität

Netzteil	Gesamtleistung	Ampere auf +12V	Geforce 6600 GT SLI	Geforce 6800 GT SLI
Antec Neopower 480	480 Watt	18 A/15 A*		
Antec Truepower True 550P	550 Watt	24 A		
Be Quiet BQT P5-470W-S1.3	470 Watt	29 A		
Coba Ultra Silence AP-400X	370,5 Watt	18 A		
Enermax EG425AX-VE(G)	420 Watt	15 A/14 A*		
QTechnology QT-02400 G	400 Watt	18 A		Spielabsturz
Raidmax ATX12V Power	500 Watt	17 A		
Sharkoon Silentstorm SHA430-9A	480 Watt	18 A/18 A*		
Silverstone SST-ST30NF	300 Watt	18 A		
Silverstone SST-ST52F	520 Watt	16 A/15 A*		
Coba PS-300S	300 Watt	12 A		PC startet nicht

Kombination lief problemlos in der Praxis Kombination machte Probleme in der Praxis

In unseren Praxistests zeigt sich, dass selbst 300-Watt-Netzteile SLI-tauglich sein können – wenn die +12V-Leitung ausreichend dimensioniert ist.

* Zwei +12V-Leitungen

WAS IST?

SLI
Scalable Link Interface, bezeichnet hier die parallele Nutzung zweier Grafikkarten für 3D-Rendering

PCI Express
Neuer Standard zur Anbindung interner PC-Komponenten. Circa 250 MByte/s pro Lane.

PCI Express x16
Steckplatz für Grafikkarten, Nachfolger von AGP. Erreicht 4 GByte/Sekunde Up- und Downstream

+12-Volt-Leitung
Wichtige Spannungsleitung bei Netzteilen zur Stromversorgung neuer CPUs und Grafikkarten

INFO Mechanische Kompatibilität

Mainboards:	Asus A8NSLI Deluxe	MSI K8N Diamond-54G	Gigabyte K8NXP-SLI
MSI NX6800GT-T2D256E			
Asus Extreme N6800Ultra			
Asus Extreme N6800GT			
Gigabyte NX68T256DH			
Gigabyte NX68U256D			
Winfast PX6800 GT TDH			

Passt problemlos Passt knapp Passt nicht

Die 6800 GT von Leadtek (erste Version) passt nur in das Asus-Board A8NSLI Deluxe. Bei den anderen Platinen ist der Abstand zwischen den beiden Grafikkarten-Slots zu gering. Nur die NX6800GT-T2D256E mit flachem Kühler passt bei alen Platinen problemlos.

mehr aufweisen, kann der Performance-Vorteil bei CPU-limitierten Spielen deutlich geringer ausfallen. Der Treiber bestimmt zudem per Profil bei welchem Spiel SLI aktiviert und welcher Modus geladen wird. Wie Sie eigene Profile anlegen erfahren Sie ab Seite 38.

>> SLI: Hardwarehürden

Eine weitere Hürde sind die SLI-Mainboards und SLI-fähigen Grafikkarten selbst. Auf den meisten SLI-Boards beträgt der Abstand zwischen den beiden x16-Slots nämlich nur 3 cm. Einige Grafikkarten wie die erste Revision der Winfast PX6800 GT TDH sind jedoch mit VGA-Kühlern ausgestattet, die einen Durchmesser von bis zu 4 cm haben und deshalb nicht im SLI-Gespann auf diese Mainboards passen. Das Asus A8N-SLI (Deluxe) bietet bislang als einzige SLI-Platine einen Abstand von 5 cm, weshalb hier alle von uns getesteten Grafikartenpärchen eingesetzt werden können. VGA-Kühler mit 3 cm Durchmesser sind auf Mainboards mit geringem Slot-Abstand grenzwertig. Die Grafikkarten können zwar verbaut werden, durch den geringen Abstand wird jedoch die Wärmeabfuhr der 3D-Boliden beeinträchtigt. Grafikkarten mit 1 bis 2 cm breiten Kühllösungen passen überall problemlos.

Zudem taugt nicht jedes Netzteil für den SLI-Betrieb. 350 Watt Gesamtleistung sollte Ihr Gerät mindestens liefern und laut Asus auf der +12V-Leitung folgende Stromstärken bieten:

- 17 A für 2 x 6600 GT
- 20 A für 2 x 6800 GT
- 25 A für 2x 6800 Ultra

>> SLI: Preis-Leistungs-Check

Wenn man aktuelle Preise zugrunde legt, lohnen sich eigentlich weder 6600 GT SLI noch 6800 Standard SLI. So ist eine 6600-GT-SLI-Kombi beispielsweise fast so teuer wie eine einzelne 6800 GT, dabei jedoch deutlich langsamer. Der Preis-Leistungs-Aspekt ändert sich aber, wenn man nur eine Karte kauft und in sechs bis neun Monaten eine zweite nachbestellt (die dann im Preis gefallen ist). Außerdem ist SLI für Aufrüster interessant, wenn man zum Kaufzeitpunkt nicht das Geld für eine größere Karte hat und später Leistung nachrüsten will. Am attraktivsten scheint hier der Kauf eines SLI-Mainboards in Kombination mit einer 6600 GT für rund 330 Euro. Durch das Nachrüsten erhöht sich die Leistung immerhin je nach Spiel um bis zu 83 Prozent. Außerdem liegt der Geschwindigkeitsvorteil gegenüber einer einzelnen 6800 (Kosten: 300 Euro + Mainboard) im Schnitt immerhin bei 20 Prozent (1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF). Ein Duo mit 6800 Standard ist dagegen kaum schneller als eine einzelne 6800 GT und damit nicht zu empfehlen.
Ein SLI-Gespann mit 6800 GT oder 6800 Ultra sorgt für die aktuell höchsten Bildwiederholraten auf Grafikkartenseite, die man für Geld kaufen kann. Der Preis ist freilich mehr als stolz (950 Euro für Mainboard und zwei 6800 GT) und somit nur für Freaks empfehlenswert. Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, dass die nächste Generation von Ati und Nvidia in diesem Jahr schon bei Einzelkarten schneller ist als die aktuell schnellsten SLI-Systeme. ■

Thilo Bayer/Oliver Haake

INFO Preis-Leistungs-Analyse (SLI-fähige Spiele)*

	Preis ca. (Euro)	Leistung 1.280x1.024	Leistung 1.600x1.200
6600 GT	180,-	33 Fps	19 Fps
Radeon X800	250,-	39 Fps	31 Fps
6800	300,-	42 Fps	29 Fps
Radeon X800 XL	300,-	51 Fps	40 Fps
6800 GT	400,-	57 Fps	40 Fps
2x 6600 GT + SLI-Aufpreis	380,-	51 Fps	32 Fps
Radeon X850 XT-PE	550,-	58 Fps	47 Fps
2x 6800 + SLI-Aufpreis	620,-	58 Fps	43 Fps
2x 6800 GT + SLI-Aufpreis	820,-	79 Fps	61 Fps

Erläuterung: Wenn man heutige Preise zugrunde legt, scheinen die beiden SLI-Kombis mit 6600 GT oder 6800 Standard wenig attraktiv. 6600 GT SLI ist zehn (1.600x1.200) bzw. 21 Prozent (1.280x1.024) schneller als eine einzelne 6800 Standard. 6800 SLI ist nur sieben (1.600x1.200) bzw. zwei Prozent (1.280x1.204) schneller als eine Single-6800-GT.

Interessanter wird SLI, wenn man jetzt nur eine Karte kauft und dann später eine zweite nachrüstet, sobald diese billiger geworden ist. Dann scheint die Einsteiger-Kombi 6600 GT SLI eine interessante Alternative für Aufrüster zu sein.
* Benchmark-Suite aus Doom 3, Half-Life 2, Far Cry (dt.)

INFO Die wichtigsten Fragen zu SLI

Frage: Welches Netzteil brauche ich für SLI?

Antwort: Das hängt von der Grafikkarte ab. Details finden Sie im Fließtext.

Frage: Verdoppelt sich der Grafikkartenspeicher durch SLI?

Antwort: Nein. Jede Grafikkarte muss weiter wichtige Daten (Geometrie, Texturen, Farb/Tiefeninfos) für sich speichern.

Frage: Welche Geforce6 empfehlt ihr?

Antwort: Aus Leistungssicht macht nur 6800 GT SLI Sinn. Bei starken Preissenkungen in der Zukunft kann sich das Nachrüsten bei 6600 GT/6800 Standard aber durchaus lohnen.

Frage: Wird SLI bei jedem Spiel automatisch aktiviert?

Antwort: Vorerst brauchen Spiele spezielle Profile. Künftig sollen Spiele selbst ein SLI-System erkennen.

Frage: Wird die 3D-Ausgabe auf vier Bildschirmen unterstützt?

Antwort: Nein. Zwei Bildschirme sind hier weiterhin das Maximum.

INFO Einfluss von SLI auf Temperatur/Lautstärke

Ohne Gehäuselüfter ist ein stabiler SLI-Betrieb nicht mehr gewährleistet. Die Gehäuse-Innentemperatur sollte bei AMD-Rechnen 45 °C (Intel: 38 °C) nicht überschreiten.

Geforce 6600 GT:		
	Single GPU	SLI-Modus
Temperatur*	49,9 °C	58,3 °C
Lautstärke	2,7 Sone	3,0 Sone
Geforce 6800 GT:		
	Single	SLI-Modus
Temperatur*	53,7 °C	62,1 °C
Lautstärke	3,3 Sone	4,1 Sone

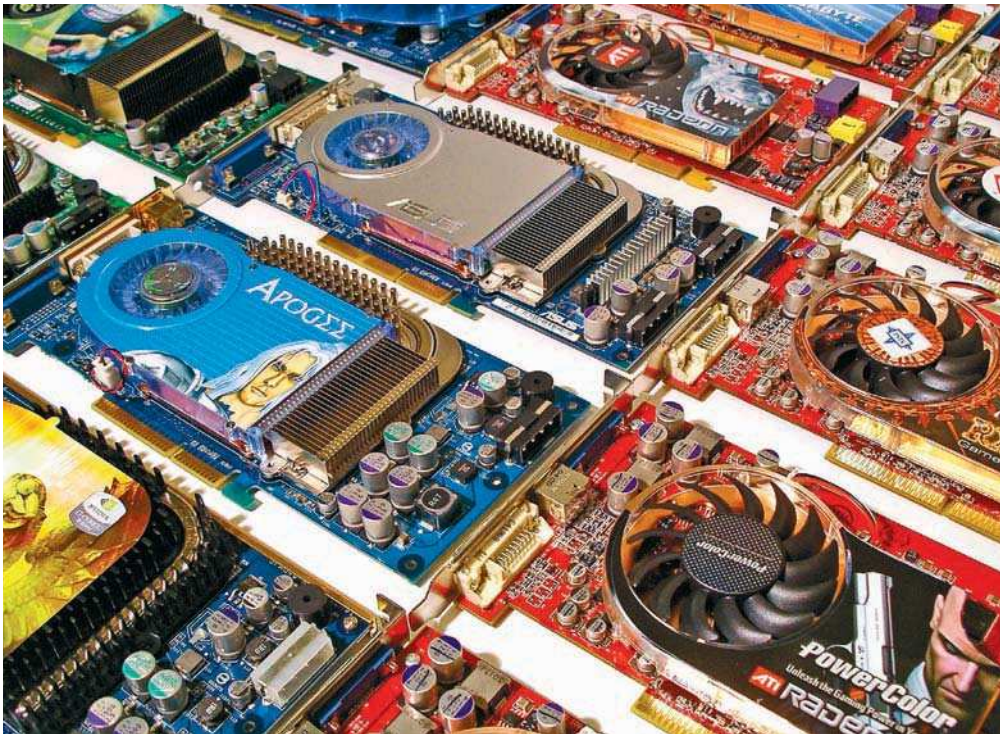
Erläuterung: Setzt man zwei Grafikkarten ein, steigt die Temperatur in beiden Fällen um etwa acht Grad Celsius an. Bei der Lautstärke sind ebenfalls Steigerungen zu erkennen, allerdings fallen die nicht ganz so dramatisch aus. Die Geforce-6600-GT-Karten legen im SLI-Modus nur um 0,3 Sone (+11 %) zu, während es bei den Geforce-6800-GT-Karten bereits 0,8 Sone (+24 %) sind.

Settings: Athlon 64 FX-55, 1 GByte DDR400-SDRAM, Asus A8N-SLI Deluxe, CPU-Kühler Silent Boost K8, Big-Tower-Gehäuse, keine Gehäuselüfter

* Temperatur mittig im Gehäuse gemessen

36 AGP-Karten im Test

Sie wollen Ihre alte Grafikkarte in Rente schicken und Ihr Mainboard mit AGP-Steckplatz behalten? Kein Problem, denn mit unserer Marktübersicht finden Sie garantiert die richtige 3D-Platine für das klassische Steckformat.



Auch wenn Ati und Nvidia mit zahllosen PCI-Express-Karten auf den Markt drängen, bleibt auch für Aufrüster mit AGP-Mainboard genug Auswahl: 36 Grafikkarten mit sieben individuellen Grafikchips haben wir in dieser Marktübersicht verglichen.

Albatron Trinity Geforce 6800 Ultra: Referenzdesign mit etwas höherem Chiptakt ▮ Mit 410 MHz ist der Grafikchip auf der Trinity Geforce 6800 Ultra um 10 MHz höher getaktet. Den Speicher hat Albatron dagegen bei 550 MHz belassen. Per Overclocking war bei unserem Testmuster eine Steigerung auf 450 MHz/650 MHz DDR möglich. Der Lüfter fällt mit 3,2 Sone negativ auf. Die Temperatur liegt mit 46,8 Grad Celsius im grünen Bereich. Fazit: Durch den minimal höheren Chiptakt ist die Albatron-Karte kaum schneller als andere 6800-Ultra-Modelle.

Abit Radeon RX800 Pro: Relativ leiser Lüfter, sparsames Software-Bundle ▮ Der verwendete Referenzkühler ist aus Kupfer gefertigt und der 65mm-Lüfter ist mit 2,0 Sone [39,4 dB(A)] noch leise. Die Temperaturentwicklung ist mit gemessenen 51,1 Grad Celsius etwas höher als bei ähnlichen X800-Pro-Modellen. Die Overdrive-Registerkarte ist bei dieser Grafikkarte verfügbar und taktet den Grafikchip auf 492 MHz. Manuell konnten wir unser Abit-Testmuster sogar auf 550 MHz/520 MHz DDR übertakten (Standard: 472/446). Fazit: Eine bessere Note blieb der Abit-Karte nur aufgrund des mageren Software-Bundles verwehrt.

Aopen Aeolus 6600GT-DV128: Vergleichsweise gute Kühlung, niedriger Chiptakt ▮ Die Aeolus 6600GT-DV128 arbeitet nur mit einem Chiptakt von 450 MHz, während andere Hersteller die Karten mit mindestens 500 MHz anbieten. Darüber hinaus bot unser Testexemplar einen Übertaktungsspielraum auf maximal 540 MHz/600 MHz DDR. Trotz guter Kühlung ist der Lüfter nicht unangenehm laut (Lautheit: 2,2 Sone im 2D/3D-Betrieb ermittelt). Fazit: Der niedrigere Chiptakt sollte die Kaufentscheidung nicht negativ beeinflussen, da sich die Aeolus 6600GT-DV128 problemlos höher takten lässt.

Aopen Aeolus 6800 LE: Günstige und leise Karte mit viel Tuning-Potential ▮ Aopen kühlt nur den Grafikchip (43,7 Grad Celsius gemessen) und verzichtet auf eine Speicherkühlung. Dennoch lässt sich der DDR-Speicher problemlos auf 410 MHz DDR übertakten (Standard: 350). Der Grafikchip ließ sich bei unserem Sample um 50 MHz auf 350 MHz übertakten. Leider muss die Aeolus 6800 LE ohne Hardware-Monitor auskommen. Kaum hörbar ist der Lüfter mit einer Lautheit von 1,9 Sone. Wie bei allen bislang getesteten 6800-LE-Karten gestaltet sich die Freischaltung aller Pipelines und Vertex Shader mit dem Riva Tuner als problemlos.

Asus AX800 XT: Klasse ausgestattet und schnell, jedoch sehr teuer und laut ▮ Die X800 XT-PE von Asus wird mit 520 MHz/560 MHz DDR getaktet. Aufgrund des eigenen Designs funktioniert Overdrive bei Asus-Karten noch immer nicht, per Overclocking mit Tools sind jedoch problemlos 550 MHz/600 MHz DDR möglich. Auf dem orangefarbenen PCB von Asus sitzt ein eigener Kupferkühler, der dank LEDs sogar leuchtet. Leider ist der Lüfter mit 3,6 Sone genauso laut wie beim Referenzdesign.

Asus V9999 Ultra Deluxe: Extrem lauter Lüfter, viel OC-Po-

WAS IST?

Anisotrope Texturfilterung
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

Anti-Aliasing
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Multi Sampling ist schneller als Super Sampling.

BGA-Speicher
Speicherbausteine in „Ball Grid Array"-Verpackung produzieren weniger Abwärme.

Shader
Programmierbare Hardware-Einheiten in Chips wie Geforce6 oder Radeon X700/X800

tenzial ▮ Die Hybrid-Kühler-Konstruktion aus Kupfer und Aluminium belegt keinen PCI-Slot, der Lüfter ist allerdings mit gemessenen 4,2 Sone unangenehm laut. Als Besonderheit wird sogar eine Webcam mitgeliefert. Der Grafikchip konnte von uns auf akzeptable 470 MHz übertaktet werden. Auch der GDDR3-Speicher mit 1,6 ns Zykluszeit machte bei unserem Test mit 635 MHz DDR viel mit (Standard: 550).

Asus V9999GE/TD: Takt und Platinenlayout einer 6800 GT ▮ Asus betreibt die Geforce 6800 Gamer Edition mit den Taktfrequenzen einer 6800 GT (350 MHz/500 MHz DDR), anstatt der üblichen 325 MHz/350 MHz DDR und stattet die Karte mit 256 MByte GDDR3-Speicher aus. Hierfür kommen hochwertige Speichermodule mit 2,0 ns Zykluszeit zum Einsatz. Zudem entspricht die blaue Platine dem Layout einer 6800 Ultra und verfügt über zwei Stromanschlüsse. In den Übertaktungstests schaffte es unser Muster sogar auf 390 MHz/650 MHz DDR. Asus lässt den 2,3 Sone lauten Lüfter blau leuchten. Neben einer Webcam werden drei Spiele und Asus DVD mitgeliefert.

Chaintech Apogee AA6800: Höherer Chip- und Speichertakt ▮ Chaintech taktet die Apogee AA6800 mit 358 MHz/385 MHz DDR (Standard: 325/350). Übertakten ließ sich diese Karte noch auf gute 400 MHz/465 MHz DDR. Mangels Lüftersteuerung rotiert der Lüfter permanent mit gemessenen 3,1 Sone deutlich hörbar. Dafür bleibt die Platine mit 40,3 Grad Celsius relativ kühl. Fazit: Aufgrund des höheren Takts ist die Apogee AA6800 kaum langsamer als die ebenfalls höher getaktete Gamer Edition von Asus. Etwas enttäuschend fällt die 2D-Signalqualität aus, die im Vergleich zum restlichen Testfeld sichtbar schlechter ist.

Club3D Radeon X800 Pro: Relativ günstiger Einstieg in die Oberklasse ▮ Der von Ati bekannte Kupferkühler, der nur für die Kühlung des Grafikchips verantwortlich ist, findet sich auch auf der Club-3D-Karte wieder (50,4 Grad Celsius gemessen). Eine Änderung zum Referenzdesign gibt es wegen Speicherkühlern aus Aluminium, die allerdings nur auf der Rückseite der Platine zu finden sind. Mit gemessenen 1,6 Sone bzw. 36,8 dB(A) ist der mit permanent 6,5 Volt angesteuerte 65mm-Lüfter kaum hörbar. Neben Kabeln und Adaptern liefert Club 3D unter anderem *Colin McRae Rally 4* mit.

Gainward Ultra/1960 XP GS GLH: Viel MHz für viel Geld ▮ Käufer der 6600 GT von Gainward erhalten einen 3D-Beschleuniger mit einer garantierten Taktfrequenz von 540 MHz/575 MHz DDR (Standard: 500/450). Allerdings müssen Sie dazu das mitgelieferte Expertool installieren und den „Enhanced Mode“ aktivieren. Vermeiden Sie es, den Detonator-Unlock zu installieren, da ansonsten die Takterhöhung (Enhanced Mode) nach bestimmten Änderungen (u. a. FSAA, AF) in der Forceware wieder zurückgesetzt wird. Auf dem Modell von Gainward kommt ein hochwertiger Speicher mit 1,6 ns Zykluszeit zum Einsatz. Die Übertaktungsergebnisse fallen dadurch aber mit 560 MHz/600 MHz DDR kaum höher aus. Gainward hat bei diesem Modell keine Lüftersteuerung verbaut, eine variable Drehzahlregelung per Expertool ist daher im Gegensatz zu anderen Gainward-Karten nicht möglich. Das Lüftergeräusch ist im 2D- und 3D-Betrieb mit gemessenen 2,3 Sone bzw. 39 dB(A) noch nicht als störend einzustufen. Weiterhin wird die Karte mit gemessenen 58,3 Grad Celsius sehr heiß.

Gainward Ultra/2100 GS: Höher getaktete Geforce 6800 ▮ Gainward taktet das Golden-Sample-Produkt über das Expertool mit einem Chip- und Speichertakt von 350 MHz/400 MHz DDR anstatt mit 325 MHz/350 MHz DDR. Mit LEDs sorgt der Hersteller für eine rote Beleuchtung des Lüfters und des Firmenschriftzuges. Der Kühler besteht zum Teil aus einem Kupferkern, die Wärmeentwicklung liegt bei sehr guten 39,8 Grad Celsius. Auch bei der Geforce 6800 ▶

Kaufberatung

Wichtige Fragen zu AGP-Grafikkarten:

■ **Wird es die Radeon X700, die Radeon X800 und die Radeon X800 XL auch auf AGP-Basis geben?**
Ja, per Rialto-Brückenchip setzt Ati die entsprechenden PCI-E-Karten für AGP um. Erste AGP-Modelle wie die Radeon X800 XL sind sogar bereits im Handel erhältlich. Die Radeon X850 XT-PE kommt dagegen ohne Brückenchip für AGP, da Ati hier anstelle des R480 den R481-Grafikchip verwendet, der im Gegensatz zum Vorgänger über ein echtes AGP-Interface verfügt.

■ **Warum sind 6600-GT-Karten in AGP-Bauform teurer als PCI-Express-Varianten?**
Eine Geforce 6600 GT PCI-E ist momentan bis zu 30 Euro günstiger als die gerade erschienene 6600 GT für AGP. Das liegt zum einen an der großen Nachfrage nach AGP-Boards und der knappen Verfügbarkeit von 6600-GT-Karten. Außerdem ist die Fertigung aufgrund eines zusätzlichen Brückenchips auf der AGP-Version etwas kostenintensiver.

■ **Sind AGP-Grafikkarten langsamer als identische Modelle in PCI-Express-Bauweise?**
Aktuelle Spiele profitieren momentan nicht von der höheren Bandbreite (4 GByte/s; AGP 8X max. 2,1 GByte/s), die durch PCI-Express zur Verfügung gestellt wird. In Spiele-Benchmarks konnte PCG Hardware keinen messbaren Unterschied feststellen. Eventuell ändert sich die Situation mit kommenden Spielen.

■ **Welche AGP-Karten bieten das beste Preis-Leistungs-Verhältnis?**
Nvidias Geforce 6600 GT wird schon ab 180 Euro verkauft und ermöglicht für diesen günstigen Preis eine erstaunliche Spieleleistung. Beispielsweise läuft *Doom 3* mit zweifacher Kantenglättung und 4:1 anisotroper Filterung flüssig. Für risikofreudige Bastler ist dagegen die Geforce 6800 LE einen Blick wert. Bei den Nvidia-Platinen für rund 250 Euro lassen sich mit etwas Glück die fehlenden Pixel-Pipelines freischalten. In diesem Fall ist das LE-Modell deutlich schneller als eine gewöhnliche Geforce 6800. Funktioniert der Pipeline-Trick nicht, liegen die Light-Varianten bei der Leistung jedoch hinter einer Geforce 6600 GT.

■ **Wo bekomme ich High-End-Karten für AGP?**
Tatsächlich bekommen Sie gerade die Modelle Geforce 6800 Ultra und Radeon X800 XT-PE durch die schlechte Verfügbarkeit nur mit etwas Glück. Die besten Erfolgsaussichten haben Sie bei großen Online-Händlern wie www.alternate.de oder www.e-bug.de.

■ **Sind auch die AGP-Varianten der 6600 GT SLI-fähig?**
Die SLI-Technik von Nvidia wurde nur für PCI-Express-Mainboards mit zwei PCI-E-x16-Steckplätzen konzipiert. Ein SLI-Betrieb in Mainboards mit AGP-Schnittstelle ist vorerst nicht möglich.

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

Abit Radeon RX800 Pro

Abit verwendet bei der X800 Pro den 2,0 Sone leisen Standard-Kühler.

Albatron Trinity Geforce 6800 Ultra

Wie bei 6800-Ultra-Karten üblich, braucht die Albatron-Platine zwei Stromstecker.

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

Aopen Aeolus 6600GT-DV128

Dank Bridge-Chip läuft der Geforce 6600 GT problemlos mit AGP-Mainboards.

Aopen Aeolus 6800 LE

Die Speichermodule (2,2 Nanosekunden) kommen ohne Kühlung aus.

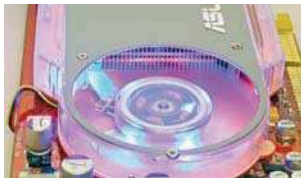
Asus V9999GE/TD

Der Kupferblock auf dem Grafikchip ist mit der Platine verschraubt.

Asus V9999 Ultra Deluxe

Eine LED taucht den 4,2-Sone-Lüfter in auffälliges blaues Licht.

Asus AX 800 XT



Auch bei der X800 XT hat sich Asus für einen blau beleuchteten Lüfter entschieden.

Chaintech Apogee AA6800

Bei der Geforce 6800 verwendet Chaintech eine edle goldfarbene Slotblende.

Club 3D Radeon X800 Pro

Auf dem Kühlblock der Club-3D-Karte prankt das X800-Maskottchen Ruby.

Gainward Ultra/1960 XP GS GLH

Ein wuchtiger Kühlkörper hält die Karte trotz höherem Takt auf guter Temperatur.

Gainward Ultra/2100 GS

Direkt auf dem 6800-Chip prankt ein Kupferblock und sorgt für gute Temperaturwerte.

Gainward Ultra/2600 GS

Die hohe Blende hält zwei DVI-Anschlüsse bereit, DVI-VGA-Adapter liegen jedoch bei.

können Sie mithilfe des Expertools die Lüfterdrehzahl steuern. Auf der niedrigsten Stufe haben wir noch nicht störende 2,9 Sone gemessen, mit einer Spannung von 12 Volt entstehen 4,3 Sone. Unser Testmuster ließ sich auf 380 MHz/430 MHz DDR übertakten. Das Freischalten aller 16 Pipelines (Standard: 12) mit dem Riva Tuner verlief bei unserem Exemplar problemlos und ohne Bildfehler. Fazit: Eine bessere Wertung verpasst Gainward aufgrund der bescheidenen Ausstattung und des trotz Lüftersteuerung lauten Lüfters.

Gainward Ultra/2600 GS: Hoher garantierter Takt zum hohen Preis ▮ Auf den ersten Blick entspricht der Kühler der Geforce 6800 Ultra exakt dem Referenzdesign. Beim genaueren Hinsehen fällt jedoch auf, dass Gainward den Aluminium-Kühler, der direkt auf dem Grafikchip sitzt, durch einem Kupferkühler ersetzt hat. Trotz des höheren Chip- und Speichertakts von 430 MHz/600 MHz DDR (Standard: 400/550) wird die Karte mit gemessenen 44 Grad Celsius nicht zu heiß. Allerdings sorgt erst das mitgelieferte Expertool für den höheren Takt. Damit lässt sich auch der Lüfter im Bereich von neun bis zwölf Volt manuell steuern (3,3 bis 4,9 Sone). Für eine 559 Euro teure High-End-Karte fällt die Ausstattung relativ bescheiden aus.

Galaxy Geforce 6600 GT: Höher getaktete 6600 GT mit guter Ausstattung ▮ Neben Gainward bietet auch Galaxy eine höher getaktete Geforce 6600 GT an. So wird die Karte mit einem Chip- und Speichertakt von 525 MHz/525 MHz DDR ausgeliefert (Standard 500/450). Galaxy nutzt ein eigenes Kühldesign aus Aluminium und Kupfer. Der Kühler ist nicht nur für den Grafikchip, sondern auch für den Brückenchip sowie die RAM-Bausteine zuständig. Der 45mm-Lüfter ist relativ klein, die Lärmbelästigung hält sich jedoch mit 2,0 Sone in Grenzen. Käufer der rund 230 Euro teuren Karte finden im Paket Power DVD 5, *Moto GP 2* sowie Kabel und Adapter. Fazit: Durch den höheren Takt ist die Galaxy-Karte den Modellen im Referenzdesign leicht überlegen. In Benchmarks beträgt der Performancevorteil der Galaxy-Karte über vier Prozent.

Galaxy Technology Geforce 6800: Höher getaktete 6800 mit ausgezeichnetem Kühler ▮ Galaxy verwendet bei der Geforce 6800 neben einem blauem PCB den Silencer-Kühler von Arctic Cooling. Dieser ist aber mit gemessenen 2,1 Sone lauter als erwartet. Eine zu hohe Lüfterspannung von 8,8 Volt ist dafür verantwortlich. Dafür ist die Temperaturentwicklung auf der Geforce 6800 mit gemessenen 35,5 Grad Celsius extrem niedrig. Auswirkungen auf das Overclocking-Potenzial hat dies jedoch nicht, denn wie bei vielen Konkurrenzprodukten ist bei 400 MHz/450 MHz DDR Schluss. Mit 350 MHz ist die Galaxy-Karte bereits standardmäßig um 25 MHz höher getaktet, der GDDR-Speicher mit 2,86 ns läuft dagegen mit den üblichen 350 MHz DDR.

Gecube Radeon X800 Pro Limited Edition: Leise Kühlung und gute Ausstattung ▮ Der Referenzkühler ist mit 1,6 Sone kaum hörbar und kühlt gut bei 48,8 Grad Celsius. Auch das OC-Potenzial fällt mit 530 MHz/520 MHz DDR ähnlich wie bei der Konkurrenz aus. Die Limited Edition wird mit einer Vollversion von *Counter-Strike: Condition Zero* ausgeliefert. Fazit: Die Radeon X800 Pro von Gecube ist vergleichsweise günstig und dennoch mit einem netten Software-Paket ausgestattet.

Gigabyte GV-R80X256V: Speicherkühlung auf Vorderseite, kein Composite-/S-Video-Kabel mitgeliefert ▮ Auf den ersten Blick sieht die X800 XT-PE von Gigabyte dem Referenzdesign sehr ähnlich, doch der Kupferkühler ist etwas größer und bedeckt auch die Speicherbausteine auf der Vorderseite der Grafikkarte. Mit 2,2 Sone bzw. 39,3 dB(A) ist der Lüfter noch nicht störend und leuchtet dank LEDs blau. Die Temperatur liegt mit gemessenen 51,6 Grad Celsius im Durchschnitt. Das Übertaktungsergebnis ist mit 570 MHz/560 MHz DDR nicht überragend, aber in Ordnung (Standard: 520/560). Der TV-Ausgang der GV-R80X256V kann auch als Video-Eingang verwendet werden. Leider hat es Gigabyte versäumt, S-Video-/Composite-Kabel mitzuliefern. Punkten kann Gigabyte dagegen mit dem guten Software-Bundle.

Innovision Geforce 6800: Günstiger Preis und dennoch gut ausgestattet ▮ Als Kühlkörper verwendet Innovision das Standard-Modell. Leider ist der 55mm-Lüfter mit 3,4 Sone [44,2 dB(A)] sehr laut. Dafür ist die Kühlleistung ebenfalls sehr gut (42,7 Grad Celsius). Getaktet werden Chip und Speicher mit 325 MHz/350 MHz DDR. Unser Testmuster ließ sich relativ schlecht übertakten und schaffte

es nur auf 370 MHz/425 MHz DDR. Zudem vermissen wir ein S-Video-Kabel.

Leadtek Winfast A400 GT: Günstige Geforce-6800-Ultra-Alternative ▮ Mit Overclocking-Tools war es möglich, unser Testmuster auf 420 MHz/650 MHz DDR zu übertakten. Im Gegensatz zum Nvidia-Referenzdesign mit einem Single-Slot-Kühler nimmt der massive, 3 cm hohe Kupferkühler von Leadtek auch den ersten PCI-Steckplatz in Anspruch. Der montierte 55mm-Lüfter ist mit gemessenen 3,7 Sone bzw. 46 dB(A) deutlich hörbar.

Leadtek Winfast A400 LE TDH: Gut ausgestattete 6800 LE mit lauter Kühlung ▮ Im Gegensatz zum Geforce 6800 GT/Ultra hat Nvidia beim 6800-LE-Chip die Anzahl der Pixel-Shader-Einheiten um die Hälfte auf acht reduziert. Weiterhin verfügt der 6800 LE nur über vier Vertex-Shader-Einheiten und wird mit einem Chip- und Speichertakt von 300 MHz/350 MHz DDR betrieben. Die Chancen stehen aber nicht schlecht, alle Pipelines und Vertex Shader freizuschalten, wie unser erfolgreicher Mod erneut bestätigt. Leadtek hat die Winfast A400 LE TDH mit einer aufwendigen Kühlkonstruktion aus Kupfer bestückt, die mit gemessenen 3,6 Sone deutlich hörbar ist. Eine geringere Lüfterdrehzahl wäre bei einer gemessenen Temperatur von 40 Grad Celsius allemal ausreichend.

Leadtek Winfast A400 TDH: Vergleichsweise günstige Geforce 6800 mit störendem Lüfter ▮ Die Ausstattung von Leadteks Geforce 6800 ist glanzlos: Das alte Action-Spiel *Gun Metal* qualifiziert sich nicht als ernsthaftes Kaufargument. Für eine gehobene Mainstream-Karte ist der Lärmpegel mit 2,7 Sone außerdem klar zu hoch. Dafür lässt die A400 TDH eine 9800 XT im Standardmodus um 16 Prozent und mit 2x FSAA/4:1 um 26 Prozent hinter sich. Per Overclocking erreichen wir 380 MHz/465 MHz DDR.

Leadtek Winfast A400 Ultra TDH: Höherer Chiptakt, aber lauter Lüfter ▮ Leadtek verwendet den gleichen massiven Kupferkühler wie bei der Geforce 6800 GT. Mit über 750 Gramm ist die 6800 Ultra ein echtes Schwergewicht, der erste PCI-Slot muss daher frei bleiben. Mit einem Geräuschpegel von 3,5 Sone bzw. 44,9 dB(A) ist der Lüfter auf der Winfast A400 Ultra TDH deutlich hörbar. Auf der Rückseite der Platine haben wir unter Volllast eine maximale Temperatur von 46,5 Grad Celsius gemessen - genügend Spielraum, um das Board auf 460 MHz/650 MHz DDR zu übertakten (Standard: 425/550). Da die Grafikkarte keinen VGA-Monitoranschluss mehr besitzt, liefert Leadtek gleich zwei DVI-VGA-Adapter mit. S-Video- und Composite-Kabel für den TV-Ausgang werden ebenfalls beigelegt. Das Softwarepaket umfasst Winfast DVD, Winfox 2 und vier Spiele (unter anderem *Splinter Cell 2* und *Prince of Persia*).

MSI NX6800GT-TD256: Gute Ausstattung; lediglich Referenzdeisgn ▮ Bei der 6800 GT verzichtet MSI auf eine eigene Kühlkonstruktion. Die NX6800GT-TD256 hebt sich lediglich durch das rote PCB und einen Kupferkühler auf den Spannungswandlern vom Nvidia-Referenzdesign ab. Getaktet werden Chip und Speicher mit 350 MHz/500 MHz DDR (6800 Ultra: 400/550). Das Overclockingpotenzial reicht bei unserem Testmuster für eine Taktfrequenz von 400 MHz/620 MHz DDR. Größte Vorsicht ist beim Anschluss ans Netzteil geboten: Bei einer alten Revision kann der Stromstecker auch verkehrt herum angeschlossen werden. Auch der Lüfter auf der MSI-Karte ist mit gemessenen 3,4 Sone deutlich hörbar. Die Temperaturmessung gibt mit 45,5 Grad Celsius im 3D-Betrieb keinen Anlass zur Kritik. Mittlerweile veraltet, aber immer noch umfangreich ist das Software-Bundle. Mitgeliefert werden MSI-Tools, Win DVD 5.1, Virtua Drive Pro, 3D-Album, *Prince of Persia*, *Uru* und *XIII*. Ansonsten finden Käufer ein S-Video-Kabel und einen DVI-VGA-Adapter in der Schachtel. Fazit: Auch MSI gelingt es mit der NX6800GT-TD256 nicht, sich von der Konkurrenz abzuheben. Negativ aufgefallen ist die Karte aufgrund des fehlerhaften Stromanschlusses und des lauten Lüfters.

MSI NX6800-TD128: Viel Ausstattung und ein regelbarer Lüfter zum guten Preis ▮ Optisch erinnert die NX6800-TD128 von MSI aufgrund des Kühlerdesigns und des roten PCBs eher an einen Ati-Beschleuniger. Unter der Haube versteckt sich allerdings ein Geforce-6800-Chip, der mit 325 MHz getaktet wird. Der 128 MByte große Hynix-Speicher mit 2,86 ns Zykluszeit läuft mit 350 MHz DDR. Per Übertaktung schaffte es unser Testmuster auf 400 MHz/465 MHz DDR. Am Kupferkühler ist sogar ein Regler angebracht, ▶

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

Galaxy Geforce 6600 GT

Der Kupferkühler wird von drei wuchtigen Schrauben gehalten.

Galaxy Geforce 6800

Durch die höhere Spannung ist der Silencer-Kühler etwas lauter als bei Galaxys 6800 GT.

Gecube Radeon X800 Pro Limited

Nur der Kühler-Aufdruck unterscheidet die Gecube-Karte von der Referenz-Vorgabe.

Gigabyte GV-R80X256V

Der verwendete Rage-Theatre-Chip ermöglicht neben TV-Out sogar TV-In.

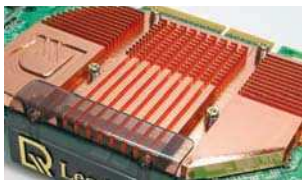
Innovision Geforce 6800

Innovision hält sich beim Platinen-Design streng an die Nvidia-Vorschriften.

Leadtek Winfast A400 GT

Der riesige Kupfer-Kühler blockiert bei den meisten Boards den obersten PCI-Slot.

Leadtek Winfast A400 LE TDH



Auch auf der Rückseite der 6800 LE befindet sich ein wuchtiger Kupfer-Block.

Leadtek Winfast A400 TDH

Im Gegensatz zu Leadteks GT-Karte kommt hier ein flacher Kühler zum Einsatz.

Leadtek Winfast A400 Ultra TDH

Bei der 6800 Ultra verwendet Leadek ebenfalls den Zwei-Slot-Sandwich-Kühler.

MSI NX6800GT-TD256

Der fehlerhafte Stromanschluss der ersten Revision kann die Karte beschädigen.

GRAFIKKARTEN

Testmethoden

Die Lautheitsmessung ist nur einer von vielen aufwendigen Tests, die PCG Hardware bei Grafikkarten durchführt.

Lautheit
Ermittlung der Lautheit (Maßeinheit Sone) mit dem NC10-Messgerät der Firma NCI. Analyse der Karten in einem schalldichten Raum ohne Lärmquellen aus einem Meter Entfernung.

Stromverbrauch
Referenzrechner wurde mit dem AGP-Extender AGPEX-4 C geeicht (2D: 1.024x768, 60 Hz; 3D: Spitzenlast bei 1.024x768, kein AF/AA, Antalus-Flyby *UT 2004*-Engine). Anschließend wurde mit dem Statron-230-Volt-Messadapter und einem Multimeter die Leistungsaufnahme per Differenzmessung ermittelt.

Weitere Tests
2D-Signalqualität (Textschärfe, Helligkeit), Temperatur (Messung auf Chip-Rückseite unter Last) und Overclocking (Loop Antalus-Flyby *UT 2004-Engine*)

mit dem sich die Lüfterdrehzahl einstellen lässt. Da die Kühlleistung auch noch auf der niedrigsten Stufe ausgezeichnet ist (41 Grad Celsius gemessen), sollten Sie den Regler zugunsten des Lärmpegels [1,9 Sone/38 dB(A)] immer so lassen. Fazit: Der Drehzahlregler für den Lüfter lässt leider zu wenig Spielraum nach unten. Dennoch handelt es sich insgesamt um ein gutes Angebot von MSI mit einem umfangreichen Software-Paket.

MSI NX6800U-T2D256: Gutes Software-Bundle, lauter Lüfter ▮ Um möglichst schnell Ultra-Karten verkaufen zu können, hat es MSI bei der NX6800U-T2D256 beim Referenzdesign von Nvidia belassen. Das von MSI bekannte Software-Bundle mit Tools und Programmen wurde um die Spielehits *Uru, Prince of Persia* und *XIII* erweitert. Ein Composite-Kabel fehlt hingegen neben dem S-Video-Kabel und dem DVI-VGA-Adapter.

MSI RX800 Pro-TD256: Gut ausgestattete X800 Pro ▮ Im Gegensatz zum Radeon X800 XT-PE kann die Pro-Version nur bis zu zwölf Pixel pro Takt berechnen (XT-PE: 16). Weiterhin wurden die Taktfrequenzen auf 472 MHz/446 MHz DDR gesenkt. Der Chipkühler aus Kupfer entspricht optisch dem X800-XT-PE-Modell, der Lüfter wird allerdings nur mit 6,5 Volt betrieben und ist mit 1,8 Sone [37,1 dB(A)] deutlich leiser als auf der XT-PE-Version. Mit *Uru, Prince of Persia* und *XIII* werden aktuelle Spiele mitgeliefert. Kabel für den TV-Ausgang und Adapter fehlen ebenfalls nicht. Fazit: Im Extreme-Quality-Modus herrscht Gleichstand zwischen der Radeon X800 Pro und der Geforce 6800 GT. Das Duell im Standardmodus und mit 2x AA/4:1 AF gewinnt die Nvidia-Karte mit neun bzw. vier Prozent Vorsprung für sich.

PNY Verto Geforce 6800 GT: Standard-6800-GT ohne Software-Bundle ▮ Mit einem Straßenpreis von etwa 395 Euro ist die Geforce 6800 GT von PNY vergleichsweise günstig. Dafür müssen Käufer Abstriche bei der Ausstattung in Kauf nehmen. Neben der Karte befinden sich nur ein S-Video-Kabel, ein Composite- und ein DVI-VGA-Adapter in der Verpackung. Der Nvidia-Referenzlüfter rotiert mit einer Spannung von 9,9 Volt und erzeugt dabei im 2D- und 3D-Betrieb eine Lautheit von 3,4 Sone. Wie bei allen getesteten 6800-GT-Karten liegt die Temperaturentwicklung bei etwas über 45 Grad Celsius. Bei einer Leistungsaufnahme von 72 Watt ist ein Stromanschluss völlig ausreichend. In *Unreal Tournament 2004 (dt.)* führte das Übertakten von 350 MHz/500 MHz auf 400 MHz/615 MHz DDR zu einer Leistungssteigerung von immerhin 15 Prozent (1.280x960, 4x AA/8:1 AF). Fazit: Wenn Sie keinen Wert auf ein Software-Paket legen und Sie der laute Lüfter nicht stört, lohnt sich die PNY-Karte. Ansonsten ist ein leiser Nachrüstkühler (u. a. von Arctic Cooling) sicherlich keine Fehlinvestition.

Sapphire Radeon X800 XT-PE: Referenz-Variante ohne auffällige Besonderheiten ▮ Neben der flüsterleisen Toxic X800 Pro mit Arctic-Cooling-Propeller bietet Sapphire eine vergleichsweise gewöhnliche Radeon X800 XT-PE im Referenzdesign an. Der Grafikchip taktet mit 520 MHz, mit Overdrive sind bei X800-XT-PE-Karten nur magere 6 MHz mehr möglich. Der GDDR3-Speicher mit einer Zugriffszeit von 1,6 ns kommt ganz ohne Kühlung aus und läuft mit 560 MHz DDR. Erst nach dem manuellen Übertakten auf 560 MHz Chiptakt und 600 MHz DDR Speichertakt gerät die Karte an ihre Grenzen. Dank Lüftersteuerung ist die X800 XT nur im 3D-Betrieb mit 3,6 Sone deutlich hörbar, unter Windows liegt der Lärmpegel bei noch nicht störenden 2,1 Sone. Fazit: Silent-Fans, denen ein leiser PC wichtiger ist als die beste Spieleleistung, kaufen die Toxic X800 Pro (siehe Einzeltest auf der übernächsten Seite).

Sparkle SP-AG40DT: Relativ günstig, dafür ohne Software-Paket ▮ Sparkle gehört zu den wenigen Herstellern, die es bei der Geforce 6800 beim von Nvidia empfohlenen Takt von 325 MHz/350 MHz DDR belassen. Den DDR-Speicher mit einer Zugriffszeit von 2,86 ns konnten wir auf maximal 430 MHz DDR übertakten, der Grafikchip ließ sich um 75 MHz übertakten. Sparkle hat auf der blauen Platine den Referenzkühler von Nvidia verschraubt. Mangels Lüftersteuerung ist der 3,4 Sone laute Lüfter sowohl im 2D- als auch 3D-Betrieb deutlich hörbar. Mit einer gemessenen Temperatur von 41,6 Grad Celsius wird die SP-AG40DT nicht ungewöhnlich heiß. Am Rand der Platine wurde eine goldfarbene Leiste angebracht, die den Einbau der Karte erleichtern soll. Im Karton findet der Käufer noch ein S-Video-Kabel und einen DVI-VGA-Adapter, auf Softwarebeilagen wurde komplett verzichtet. Fazit: Für die Sparkle SP-AG40DT spricht der relativ günstige Preis, dafür müssen Käufer Abstriche bei der Ausstattung in Kauf nehmen.

Sparkle SP-AG40GPT: Geforce 6800 GT im Referenzdesign mit ordentlicher Ausstattung ▮ Auffällig ist die Geforce 6800 GT von Sparkle aufgrund des blauen PCBs und einer Schutzleiste am Rand der Platine. Ansonsten entspricht die 3D-Karte dem Referenzdesign (256 MByte DDR3-Speicher mit 2,0 ns Zugriffszeit, Chip- und Speichertakt 350 MHz/500 MHz DDR, Aluminium-Kühler mit 55mm-Lüfter). Der 3,1 Sone [42,8 dB(A)] laute Lüfter ist nichts für empfindliche Ohren, dafür liegt die Temperatur mit gemessenen 45 Grad Celsius noch im grünen Bereich. Wer noch etwas Extraleistung herausholen möchte, kann die Grafikkarte übertakten. Unser Testmuster lief bis zu einer Taktfrequenz von 390 MHz/500 MHz DDR stabil. Die Leistungsaufnahme liegt wie bei allen getesteten 6800-GT-Karten bei etwas über 70 Watt. Sparkle spart nicht bei der Ausstattung und legt Power DVD 5, *Arx Fatalis* und englische Versionen von *Spellforce* und *Chaser* bei. Praktisch ist neben Kabeln und Adaptern auch der mitgelieferte SCART-Adapter für den Anschluss von Composite- und S-Video-Kabeln am Fernseher. Fazit: Sparkle bietet eine ordentlich ausgestattete Geforce 6800 GT an, Innovationen sucht man allerdings vergebens.

Sparkle SP-AG43GDH: Günstige Geforce 6600 GT mit hoher

Wärmeentwicklung ▮ Mit einem Preis von 179 Euro gehört die SP-AG43GDH zu den günstigsten 6600-GT-Karten auf dem Markt. Aufgrund des Preises müssen Käufer auf ein Software-Bundle verzichten. Mitgeliefert werden lediglich ein S-Video-Kabel, ein HDTV-Adapter und ein DVI-VGA-Adapter. Wie bei der Gainward-Karte fällt die Leistungsaufnahme mit 70 Watt deutlich höher aus als bei den 3D-Beschleunigern von MSI, Galaxy und Aopen. Auch die Temperatur auf der Rückseite der Platine ist mit gemessenen 57 Grad Celsius im oberen Bereich. Der Lüfter der SP-AG43GDH wird in 2D- und 3D-Anwendungen mit 12 Volt angesteuert und erzeugt dabei laute, aber noch nicht störende 2,6 Sone. Kompatibilitätsprobleme in Form von Bildfehlern und Abstürzen gab es auf unserem Testsystem mit dem Asus-Mainboard A7N8X. Auf anderen Rechnern lief die Karte hingegen ohne Probleme. Fazit: Wer auf ein Software-Bundle verzichten kann, erhält mit der Grafikkarte von Sparkle eine schnelle 3D-Karte zum absoluten Top-Preis.

Tul Powercolor Radeon X800 Pro: Referenzdesign schick verpackt ▮ Tul liefert die Powercolor Radeon X800 Pro in einer schönen Tragetasche aus. Das scheint sich nicht auf den Preis auszuwirken, denn mit 409 Euro liegt die Karte preislich im X800-Pro-Mittelfeld. Dafür erhält der Käufer auch einen ordentlichen Lieferumfang, der unter anderem *Hitman Contracts*, Power DVD, Power Producer DVD und Anschlusskabel umfasst. Die Leistungsaufnahme kann mit gemessenen 54 Watt im 3D-Betrieb als niedrig betrachtet werden. Zum Vergleich: Eine Radeon X800 XT braucht schon circa 80 Watt. Wer mit dem um 20 MHz höheren Chiptakt per Overdrive nicht zufrieden ist, kann die X800 Pro problemlos übertakten. Unser Testmuster schaffte es auf akzeptable 530 MHz/520 MHz DDR (Standard: 472/446). Fazit: Aufgrund des Referenzdesigns unterscheidet sich der 3D-Beschleuniger nur in der Ausstattung von anderen Modellen. Greifen Sie also zu, wenn Ihnen die Ausstattung zusagt.

XFX Geforce 6800 GT: Schnelle 3D-Karte mit hochwertigem Spielepaket ▮ Der hierzulande noch recht unbekannte Hersteller XFX bietet nun auch in Deutschland über Online-Shops wie www.e-bug.de Geforce-Beschleuniger an. Auf dem blauen PCB befindet sich der Nvidia-Referenzkühler mit einem 55 mm großen Lüfter. Mangels Lüftersteuerung ist die Karte mit gemessenen 3,4 Sone [43,8 dB(A)] permanent deutlich hörbar. Unser Testmuster ließ sich relativ gut übertakten und arbeitete auch noch mit 400 MHz/630 MHz DDR stabil (Standard: 350/500). Zudem verfügt die XFX-Karte über zwei DVI-Ausgänge. Dank der zwei mitgelieferten Adapter können aber auch problemlos normale VGA-Kabel angeschlossen werden. Weiterhin liefert der Hersteller ein S-Video-Kabel sowie ein Spiele-Bundle, bestehend aus *Moto GP 2*, *Commandos 3* und *X 2*, mit. Fazit: Bei den Leistungswerten entspricht die Grafikkarte von XFX ganz dem Referenzdesign. Einzig durch den zweiten DVI-Ausgang und die Ausstattung hebt sich die Karte vom restlichen Feld ab.

Fazit: Noch immer riesige Auswahl im AGP-Bereich ▮ Die Top-Modelle Geforce 6800 Ultra und Radeon X800 XT-PE sind zwar für AGP kaum verfügbar, dafür bekommen Sie mit der 6800 GT oder der Radeon X800 Pro trotzdem aktuelle High-End-Karten für den alten Grafikkarten-Port. Zudem locken 6600 GT und 6800 LE Aufrüster mit einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis. So bekommen Sie 6600 GT-Karten mit einer guten Spieleleistung schon für weniger als 200 Euro. Zudem setzt Ati seine PCI-Express-Karten X700 Pro, X800 XL und X850 XT ebenfalls für AGP um. Wenn Sie beim Aufrüsten nicht nur die Grafikkarte, sondern auch das Mainboard austauschen, sollten Sie gleich zum modernen PCI-E-Format greifen, da die entsprechenden Komponenten nicht teurer sind. ■

Daniel Waadt / Daniel Möllendorf

ANSICHTSSACHE

Daniel Möllendorf
Redakteur Bereich Grafikkarten

Gleich bei drei empfehlenswerten Karten ersetzt der Hersteller den Referenzlüfter gegen den beinahe lautlosen Silencer von Arctic Cooling: Die Excalibur X800 XT IceQ II von HIS ist dabei die schnellste Variante, kostet jedoch deutlich über 500 Euro. Die Toxic X800 Pro Vivo von Sapphire und Galaxys Geforce 6800 GT sind preislich lukrativer und dank gleicher Kühlung fast ebenso leise. Das beste Preis-Leistungs-Verhältnis im AGP-Bereich hat jedoch die Geforce 6600 GT. Dank leiser Kühlung und guter Ausstatttung ist MSIs NX6600GT-VTD128 dabei die erste Wahl.

„MSIs NX6600GT-VTD128 ist bei den 6600-GT-Karten die erste Wahl."

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

MSI NX6800-TD128

Direkt am Kühler befindet sich eine mittelmäßige Lüftersteuerung.

MSI NX6800U-T2D256

MSI-untypisch verkauft der Hersteller seine 6800 Ultra im Referenzdesign.

MSI RX800 Pro-TD256

Der Standard-Lüfter arbeitet mit nur 1,8 Sone erfreulich leise.

PNY Verto Geforce 6800 GT

Die Referenz-6800-GT verfügt über nur einen Stromanschluss.

Sapphire Radeon X800 XT-PE

Der R420-Grafikchip rechnet bei der X800 XT-PE mit 16 Pixel-Shader-Einheiten.

Sparkle SP-AG40DT

Eine goldfarbene Leiste an der Karte soll den Einbau erleichetern.

Sparkle SP-AG40GPT

Layout, Kühler, Taktraten: Sparkle hält sich bei der 6800 GT an die Nvidia-Vorgaben.

Sparkle SP-AG43GDH

Die Speichermodule werden von dem verwendeten Kühler nicht bedeckt.

Tul Powercolor Radeon X800 Pro

Ausstattungs-Highlight der X800 Pro von Tul ist der praktische Rucksack.

XFX Geforce 6800 GT

Eine witzige Verpackung warnt Käufer vor „gefährlich guter Grafik".

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION:

HIS Excalibur X800 XT IceQ II

Leise und leistungsstark - keine Karte vereint diese beiden Attribute wie die X800 XT IceQ II.

Die Geräuschentwicklung von 0,2 Sone ist absoluter Rekord.

Der wuchtige Silencer-Kühler von Arctic Cooling wird auf der X800 XT IceQ II verbaut und verhilft der Karte zum Top-Award sowie der besten Wertung im Testfeld. HIS hat die Lüfterspannung von 12 Volt auf nur 5,6 Volt gedrosselt. Dadurch ist der 75mm-Lüfter mit gemessenen 0,2 Sone [20,4 dB(A)] quasi lautlos. Dennoch ist die Temperaturentwicklung mit 51,5 Grad Celsius nicht höher als auf einer Radeon X800 XT-PE mit Referenz-Kühlung von Ati. Durch die riesigen Dimensionen des Silencers lässt sich allerdings der oberste PCI-Slot nicht mehr nutzen. Die mit standardmäßig 520 MHz (Chip) 560 MHz DDR (DDR3-Speicher) getaktete IceQ II konnten wir auf durchschnittliche 550 MHz/600 MHz DDR übertakten. Bei der Ausstattung vermissen wir ein S-Video- oder Composite-Kabel. Fazit: Mit der X800 XT IceQ II schafft es HIS, auch einer High-End-Karte einen leisen Lüfter zu verpassen. Die Ausstattung könnte jedoch besser sein, schließlich verlangt der Hersteller für die Grafikkarte stolze 560 Euro. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,40 | **Preis:** € 559,- **Preis-Leistg.:** Ausreich. | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 19*

Sapphire Toxic X800 Pro Vivo

Die X800 Pro Vivo bietet ein neues Layout und eine automatische Übertaktungsfunktion.

Auch Sapphire vertraut bei der Toxic-Karte auf den Silencer-Kühler von Arctic Cooling.

Sapphire bietet die X800 Pro nicht nur im Ati-Referenzdesign an, sondern stellt auch eine eigene „Toxic"-Version her. Dabei werden ein blaues PCB und ein Kühler von Arctic Cooling verwendet, der mit 1,0 Sone sehr leise ist. Bei der Karte handelt es sich um eine Vivo-Version mit zusätzlichem Video-Eingang (über Splitkabel). Der 256 MByte große DDR3-Speicher wird mit 452 MHz DDR getaktet und hat wie bei den XT-PE-Modellen 1,6 ns Zykluszeit. So ist es auch kein Problem, die Karte mit dem Takt einer X800 XT zu betreiben. Unser Testmuster schaffte es auf 550 MHz/600 MHz DDR (Standard: 472/452). Overdrive ist bei dieser Karte leider nicht verfügbar, die Chiptemperatur kann aber mithilfe des Riva Tuners ausgelesen werden. Sapphire liefert jedoch eine Software mit, die den Speicher automatisch übertaktet (in unserem Fall auf 547 MHz DDR). Auch die Software-Beigaben sind mit Power DVD 5 und *Splinter Cell 2* großzügig. Fazit: Nur der hohe Preis trübt den guten Gesamteindruck. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,50 | **Preis:** € 444,- **Preis-Leistg.:** Ausreich. | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 19*

Galaxy Geforce 6800 GT

Galaxy weicht auch mit der 6800 GT vom Referenzdesign ab und wertet die Karte auf.

Durch die höhere Lüfterspannung ist der Kühler bei dem Galaxy-Modell etwas lauter.

Wie schon bei der Geforce 6800 von Galaxy wird auch bei der GT-Variante ein Kühler von Arctic Cooling verwendet. Aufgrund der Abmaße muss der erste PCI-Slot unter dem AGP-Steckplatz frei bleiben. Der 75mm-Lüfter wird im 2D- und 3D-Betrieb mit 8,9 Volt angesteuert und ist mit gemessenen 1,4 Sone im geschlossenen Gehäuse kaum hörbar. Ein guter Wert sind auch 41,9 Grad Celsius bei der Temperaturmessung. Galaxy hat den Grafikchip per BIOS um 20 MHz höher getaktet und so läuft die Karte mit 370 MHz/500 MHz DDR. Die Overclockingreserven reichten bei unserem Muster für 400 MHz/570 MHz DDR aus - ein guter, aber nicht überragender Wert. Die Ausstattung ist zwar nicht besonders umfangreich, immerhin haben es jedoch ein S-Video-Kabel und Power DVD 5 in den Karton geschafft. Der Preis liegt mit 434 Euro etwas über 6800-GT-Karten der Konkurrenz. Fazit: Galaxy serviert eine ordentlich übertaktbare 6800 GT mit Flüster-Kühlung. Für den relativ hohen Preis von 434 hätte allerdings eine aktuelle Spiele-Vollversion in der Verpackung liegen dürfen. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,51 | **Preis:** € 434,- **Preis-Leistg.:** Ausreich. | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 19*

MSI NX6600GT-VTD128

Gut ausgestattete Geforce 6600 GT mit relativ leisem Lüfter zum Spitzen-Preis.

Grafik- und Bridge-Chip werden von Kupfer-Kühlern auf guter Temperatur gehalten.

MSI verwendet aus Kupfer gefertigte Chip- und Bridge-Kühler. Die Wärmeentwicklung liegt daher rund vier Grad Celsius unter den Werten des Referenzdesigns - und das, obwohl auch der Lüfter deutlich leiser rotiert (gemessene 1,6 Sone gegenüber 2,8 Sone mit Nvidia-Referenz-Lüfter). Dank des Philips-Enkoderchips auf dem auffallend roten PCB kann der TV-Ausgang auch als Video-Eingang genutzt werden. MSI taktet beim 3D-Beschleuniger den Grafikchip mit 500 MHz und den 128 MByte großen Speicher mit 450 MHz DDR. In unseren Overclockingtests brachten wir es auf maximal 540 MHz (Chip) und 600 MHz DDR (Speicher). Gewohnt umfangreich fällt das mitgelieferte Zubehör aus. Käufer finden ein S-Video-Kabel, HDTV- und DVI-VGA-Adapter sowie ein umfangreiches Softwarebundle (u. a. Win DVD 5.1, *Prince of Persia*) in der Verpackung. Fazit: Dank der umfangreichen Ausstattung inklusive klasse Vollversion und des vergleichsweise leisen Lüfters positioniert sich die MSI-Karte in unserem Test vor der übrigen Geforce-6600-GT-Konkurrenz. *(dw)*

GESAMTNOTE: 2,00 | **Preis:** € 209,- **Preis-Leistg.:** Sehr Gut | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 21*

GRAFIK-KARTEN	Excalibur X800 XT IceQ II	Winfast A400 Ultra TDH	NX6800U-T2D256	GV-R80X256V
Hersteller/Webseite	HIS (www.hisdigital.com)	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 559,-/Ausreichend	€ 569,-/Ausreichend	€ 579,-/Ausreichend	€ 439,-/Ausreichend
Grafikchip; Takt	Radeon X800 XT-PE; 520/560 MHz	Geforce 6800 Ultra; 425/550 MHz	Geforce 6800 Ultra; 400/550 MHz	Radeon X800 XT-PE; 520/560 MHz
AUSSTATTUNG	**1,70**	**1,35**	**1,50**	**1,65**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI	2x DVI, TV-Out (S-Video)	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI
Kühlung	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	U. a. Power DVD 5, Arx Fatalis	U. a. Winfast DVD, Winfox 2, Splinter Cell 2	U. a. Win DVD 5.1, MSI-Tools, XIII	Power DVD 5, V-Tuner, Counter-Strike CZ
Sonstige Ausstattung	Adapter (in/out), DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, 2x DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	2x Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,42**	**1,07**	**1,07**	**1,37**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	16/6	16/6
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,29**	**1,52**	**1,52**	**1,44**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	51,5 °C; 0,2 Sone; 20,4 dB(A)	46,5 °C; 3,5 Sone; 44,9 dB(A)	45,4 °C; 3,2 Sone; 43,4 dB(A)	51,6 °C; 2,2 Sone; 39,3 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	550 MHz/600 MHz DDR; 77 Watt	460 MHz/650 MHz DDR; 81 Watt	450 MHz/650 MHz DDR; 97 Watt	570 MHz/580 MHz DDR; 77 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (95 Fps normiert)	Sehr gut (99,9 Fps normiert)	Sehr gut (99,9 Fps normiert)	Sehr gut (95 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Sehr gut (96 Fps normiert)	Sehr gut (87,2 Fps normiert)	Sehr gut (85,1 Fps normiert)	Sehr gut (96 Fps normiert)
FAZIT	+ Lüfter quasi lautlos + Höherer Takt mit Overdrive - Ausstattung (Kabel) **GESAMT 1,40**	+ Höherer Chiptakt + Ordentliche Ausstattung - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,40**	+ Gutes Software-Bundle + Hohes OC-Potenzial - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,43**	+ Speicherkühlung + Gutes Software-Bundle - Kein TV-Out-Kabel **GESAMT 1,47**

*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	V9999 Ultra Deluxe	Trinity Geforce 6800 Ultra	Winfast A400 GT	AX 800 XT
Hersteller/Webseite	Asus (www.asuscom.de)	Albatron (www.albatron.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	Asus (www.asuscom.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 549,-/Ausreichend	€ 509,-/Ausreichend	€ 399,-/Befriedigend	€ 599,-/Ausreichend
Grafikchip; Takt	Geforce 6800 Ultra; 400/550 MHz	Geforce 6800 Ultra; 410/550 MHz	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz	Radeon X800 XT-PE; 520/560 MHz
AUSSTATTUNG	**1,63**	**1,80**	**1,50**	**1,48**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video)	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI
Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter
Software	U. a. Asus DVD, Smart Doctor, Deus Ex 2	U. a. Win DVD 4, Win DVD Creator	U. a. Winfast DVD, Splinter Cell 2	U. a. Asus DVD, Smart Doctor, Deus Ex 2
Sonstige Ausstattung	Composite-Kabel, Webcam, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Webcam, Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,07**	**1,07**	**1,07**	**1,52**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	16/6	16/6
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,57**	**1,52**	**1,62**	**1,49**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	48,5 °C; 4,2 Sone; 47,7 dB(A)	46,8 °C; 3,2 Sone; 43,4 dB(A)	42,2 °C; 3,7 Sone; 46 dB(A)	46,1 °C; 3,6 Sone; 45 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	470 MHz/635 MHz DDR; 99 Watt	450 MHz/650 MHz DDR; 97 Watt	420 MHz/650 MHz DDR; 72 Watt	550 MHz/600 MHz DDR; 81 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (99,9 Fps normiert)	Sehr gut (99,9 Fps normiert)	Sehr gut (97,8 Fps normiert)	Sehr gut (95 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Sehr gut (85,1 Fps normiert)	Sehr gut (85,6 Fps normiert)	Gut (78,8 Fps normiert)	Sehr gut (96 Fps normiert)
FAZIT	+ Schnell mit FSAA und AF + Hohes OC-Potenzial - Lüfter unangenehm laut **GESAMT 1,48**	+ Schnell mit FSAA und AF + Etwas höherer Chiptakt - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,49**	+ Umfangreiche Ausstattung + Hohes OC-Potenzial - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,49**	+ Effektive Kühlung + Umfangreiche Ausstattung - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,49**

*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Toxic X800 Pro Vivo	Ultra/2600 GS	Geforce 6800 GT	SP-AG40GPT
Hersteller/Webseite	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Gainward (www.gainward.de)	Galaxy Technology (www.galaxy-hk.com)	Sparkle (www.alternate.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 444,-/Ausreichend	€ 559,-/Ausreichend	€ 434,-/Ausreichend	€ 369,-/Befriedigend
Grafikchip; Takt	Radeon X800 Pro; 472/452 MHz	Geforce 6800 Ultra; 430 /600 MHz (Enhanced Mode)	Geforce 6800 GT; 370/500 MHz	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz
AUSSTATTUNG	**1,48**	**1,80**	**2,05**	**1,70**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	U. a. Power DVD 5, Redline, Splinter Cell 2	Win DVD 5, Auto Producer 3, Expertool	Power DVD 5	Power DVD 5, Arx Fatalis, Spellforce, Chaser
Sonstige Ausstattung	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Composite-Adapter, 2x DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	Scart-Adapter, S-Video-Kabel, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,47**	**1,02**	**1,07**	**1,07**
Pixel/Vertex Shader	12/6	16/6	16/6	16/6
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,51**	**1,57**	**1,47**	**1,62**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	42 °C; 1,0 Sone; 30,2 dB(A)	44 °C; 3,3/4,9 Sone; 43,6/49 dB(A)	41,9 °C; 1,4 Sone; 32,5 dB(A)	45 °C; 3,1 Sone; 42,8 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	550 MHz/600 MHz DDR; 59 Watt	470 MHz/650 MHz DDR; 88 Watt	400 MHz/570 MHz DDR; 65 Watt	390 MHz/620 MHz DDR; 74 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (89,7 Fps normiert)	Sehr gut (99,9 Fps normiert)	Sehr gut (98,3 Fps normiert)	Sehr gut (97,8 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Gut (78,7 Fps normiert)	Sehr gut (87,8 Fps normiert)	Gut (79,5 Fps normiert)	Gut (78,8 Fps normiert)
FAZIT	+ Lüfter kaum hörbar + Hohes OC-Potenzial - Overdrive nicht verfügbar **GESAMT 1,50**	+ Hoher garantierter Takt + Variable Lüftersteuerung - Hoher Preis **GESAMT 1,51**	+ Grafikchip höher getaktet + Relativ leise Kühlung - Hoher Preis **GESAMT 1,51**	+ Gute Ausstattung + Sehr schnell in 3D - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,53**

*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Geforce 6800 GT	Radeon X800 XT-PE	NX6800GT-TD256	RX800 Pro-TD256
Hersteller/Webseite	XFX (www.e-bug.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	MSI (www.msi-computer.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 399,-/Befriedigend	€ 499,-/Befriedigend	€ 419,-/Befriedigend	€ 419,-/Befriedigend
Grafikchip; Takt	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz	Radeon X800 XT-PE; 520/560 MHz	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz	Radeon X800 Pro; 472/446 MHz
AUSSTATTUNG	**1,80**	**1,78**	**1,60**	**1,50**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter
Software	Moto GP 2, Commandos 3, X2	Power DVD 5, Tomb Raider AoD, Redline	U. a. Win DVD 5.1, Prince of Persia, Uru, XIII	U. a. Win DVD 5.1, Win DVD Creator, XIII
Sonstige Ausstattung	S-Video-Kabel, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,07**	**1,37**	**1,07**	**1,52**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	16/6	12/6
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,62**	**1,54**	**1,72**	**1,61**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	45,6 °C; 3,4 Sone; 43,8 dB(A)	51,3 °C; 3,6 Sone; 46,5 dB(A)	45,5 °C; 3,4 Sone; 43,8 dB(A)	49,1 °C; 1,8 Sone; 37,1 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	400 MHz/630 MHz DDR; 74 Watt	560 MHz/600 MHz DDR; 81 Watt	400 MHz/620 MHz DDR; 72 Watt	550 MHz/520 MHz DDR; 58 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (97,8 Fps normiert)	Sehr gut (95 Fps normiert)	Sehr gut (97,8 Fps normiert)	Sehr gut (89,7 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Gut (78,8 Fps normiert)	Sehr gut (96 Fps normiert)	Gut (78,8 Fps normiert)	Gut (78,7 Fps normiert)
FAZIT	+ Attraktives Spiele-Bundle + Sehr schnell in 3D - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,55**	+ Schnell mit FSAA und AF + Höherer Takt mit Overdrive - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,55**	+ Gute Ausstattung + Spiele-Vollversionen - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,57**	+ Umfangreiche Ausstattung + Höherer Takt mit Overdrive - Nur 12 Pipelines **GESAMT 1,57**

*Benchmarksuite besteht aus NFS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Verto Geforce 6800 GT	Powercolor Radeon X800 Pro	Radeon X800 Pro Limited Edit.	Radeon X800 Pro
Hersteller/Webseite	PNY (www.pnyeurope.com/de)	Tul (www.tul.com.tw)	Gecube (www.gecube.com)	Club 3D (www.club-3d.nl)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 395,-/Befriedigend	€ 409,-/Befriedigend	€ 349,-/Gut	€ 399,-/Befriedigend
Grafikchip; Takt	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz	Radeon X800 Pro; 472/446 MHz	Radeon X800 Pro; 472/446 MHz	Radeon X800 Pro; 472/446 MHz
AUSSTATTUNG	**2,00**	**1,60**	**1,75**	**1,80**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter	65mm-Lüfter	65mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	-	U. a. Power DVD, Power2Go, Hitman 2	Power DVD 5, Counter-Strike: CZ, Yager	U. a. Colin Mc Rae Rally 4, Win DVD
Sonstige Ausstattung	S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,07**	**1,52**	**1,52**	**1,52**
Pixel/Vertex Shader	16/6	12/6	12/6	12/6
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,62**	**1,61**	**1,61**	**1,61**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	45,7 °C; 3,4 Sone; 43,8 dB(A)	47,4 °C; 1,6 Sone; 36,8 dB(A)	48,8 °C; 1,6 Sone; 36,7 dB(A)	50,4 °C; 1,6 Sone; 36,8 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	400 MHz/615 MHz DDR; 72 Watt	530 MHz/520 MHz DDR; 54 Watt	530 MHz/520 MHz DDR; 58 Watt	550 MHz/520 MHz DDR; 52 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (97,8 Fps normiert)	Sehr gut (89,7 Fps normiert)	Sehr gut (89,7 Fps normiert)	Sehr gut (89,7 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Gut (78,8 Fps normiert)	Gut (78,7 Fps normiert)	Gut (78,7 Fps normiert)	Gut (78,7 Fps normiert)
FAZIT	+ Sehr schnell in 3D - Keine Software mitgeliefert - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 1,59**	+ Lüfter relativ leise + Höherer Takt mit Overdrive - Nur 12 Pipelines **GESAMT 1,59**	+ Lüfter relativ leise + Höherer Takt mit Overdrive - Nur 12 Pipelines **GESAMT 1,62**	+ Speicherkühlung - Vergleichsweise teuer - Nur 12 Rendering Pipelines **GESAMT 1,63**

*Benchmarksuite besteht aus NFS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Radeon RX800 Pro	V9999GE/TD	NX6800-TD128	Winfast A400 TDH
Hersteller/Webseite	Abit (www.abit.nl)	Asus (www.asuscom.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Leadtek (www.leadtek.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 349,-/Gut	€ 359,-/Befriedigend	€ 299,-/Gut	€ 289,-/Gut
Grafikchip; Takt	Radeon X800 Pro; 472/446 MHz	Geforce 6800; 350/500 MHz	Geforce 6800; 325/350 MHz	Geforce 6800; 325/350 MHz
AUSSTATTUNG	**2,05**	**1,70**	**1,80**	**1,70**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,86 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,86 ns), 256 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	65mm-Lüfter	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	Power DVD 5	U. a. Asus DVD XP, Smart Doctor, Deus Ex 2	U. a. Win DVD 5.1, MSI-Tools, XIII, Uru	U. a. Winfast DVD, Splinter Cell 2
Sonstige Ausstattung	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Webcam, S-Video-Kabel, DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,52**	**1,32**	**1,12**	**1,17**
Pixel/Vertex Shader	12/6	12/5	12/5	12/5
Hardware-Monitor	Vorhanden	Nicht vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**1,66**	**1,96**	**2,03**	**2,13**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	51,1 °C; 2,0 Sone; 39,4 dB(A)	44,8 °C; 2,3 Sone; 41 dB(A)	39-41 °C; 1,9-4,4 Sone; 38-47,5 dB(A)	43,7 °C; 2,7 Sone; 40 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	550 MHz/520 MHz DDR; 57 Watt	390 MHz/650 MHz DDR; 70 Watt	400 MHz/465 MHz DDR; 54 Watt	380 MHz/465 MHz DDR; 49 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (89,7 Fps normiert)	Sehr gut (89,3 Fps normiert)	Sehr gut (88,4 Fps normiert)	Sehr gut (88,4 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Gut (78,7 Fps normiert)	Befriedigend (63,8 Fps normiert)	Befriedigend (55,8 Fps normiert)	Befriedigend (55,8 Fps normiert)
FAZIT	+ Akzeptables Lüftergeräusch - Mageres Software-Bundle - Nur 12 Rendering Pipelines **GESAMT 1,71**	+ 6800-GT-Takt + Umfangreiche Ausstattung - Hoher Preis **GESAMT 1,78**	+ Variable Lüftersteuerung + Dynamische Übertaktung - Regler für Lüftersteuerung **GESAMT 1,80**	+ Vergleichsw. niedriger Preis + Nettes Spielepaket - Lauter Lüfter **GESAMT 1,85**

*Benchmarksuite besteht aus NFS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Geforce 6800	Ultra/2100 GS	Geforce 6800	NX6600GT-VTD128
Hersteller/Webseite	Galaxy Technology (www.galaxy-hk.com)	Gainward (www.gainward.de)	Innovision (www.inno3d.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 285,-/Gut	€ 289,-/Gut	€ 299,-/Gut	€ 209,-/Sehr gut
Grafikchip; Takt	Geforce 6800; 350/350 MHz	Geforce 6800; 350/400 MHz (Enhanced Mode)	Geforce 6800; 325/350 MHz	Geforce 6600 GT; 500/450 MHz
AUSSTATTUNG	**2,10**	**2,10**	**1,90**	**1,80**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 2,86 ns), 256 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,2 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,86 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI
Kühlung	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM- und Bridge-Kühlung
Software	Power DVD 5, Chaser, Moto GP 2	Win DVD 5, Auto Producer 3, Expertool	U. a. Win DVD 4, Commandos 3	Win DVD 5.1, Win DVD Creator Plus, Virtual Drive Pro
Sonstige Ausstattung	S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Adapter, DVI-VGA	Composite-Kabel, DVI-VGA	S-Video-Kabel, HDTV-Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,17**	**1,12**	**1,17**	**1,52**
Pixel/Vertex Shader	12/5	12/5	12/5	8/3
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Nicht vorhanden
LEISTUNG	**2,13**	**2,18**	**2,28**	**2,23**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	35,5 °C; 2,1 Sone; 36,8 dB(A)	39,8 °C; 2,9/4,3 Sone; 43,7/49 dB(A)	42,7 °C; 3,4 Sone; 44,2 dB(A)	53,4 °C; 1,6 Sone; 34,6 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	400 MHz/450 MHz DDR; 58 Watt	380 MHz/430 MHz DDR; 59 Watt	370 MHz/425 MHz DDR; 52 Watt	540 MHz/600 MHz DDR; 59 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (88,9 Fps normiert)	Sehr gut (89,7 Fps normiert)	Sehr gut (88,4 Fps normiert)	Sehr gut (84 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Befriedigend (57,9 Fps normiert)	Befriedigend (57 Fps normiert)	Befriedigend (55,8 Fps normiert)	Befriedigend (43,5 Fps normiert)
FAZIT	+ Höherer Chiptakt + Sehr gute Kühlung - Lüfterspannung zu hoch **GESAMT 1,93**	+ Hoher garantierter Takt + Variable Lüftersteuerung - Keine Kabel für TV-Out **GESAMT 1,95**	+ Günstiger Preis + Ordentliche Ausstattung - Lüfter vergleichsweise laut **GESAMT 1,98**	+ Umfangreiche Ausstattung + Relativ leiser Lüfter + Video-Eingang über Kabel **GESAMT 2,00**

*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Ultra/1960 XP GS GLH	Apogee AA6800	SP-AG40DT	Geforce 6600 GT
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Chaintech (www.chaintech.de)	Sparkle (www.alternate.de)	Galaxy Technology (www.galaxy-hk.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 259,-/Gut	€ 269,-/Gut	€ 279,-/Gut	€ 186,-/Sehr gut
Grafikchip; Takt	Geforce 6600 GT; 540/575 MHz (Enhanced Mode)	Geforce 6800; 358/385 MHz	Geforce 6800; 325/350 MHz	Geforce 6600 GT; 525/525 MHz
AUSSTATTUNG	**2,10**	**1,85**	**2,35**	**2,35**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,86 ns), 256 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,86 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	50mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	45mm-Lüfter, RAM- und Bridge-Kühlung
Software	Win DVD 5, Autoproducer 3, Expertool	U. a. Win DVD 4, Win DVD Creator, Win Rip	-	Power DVD 5, Moto GP 2
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	HDTV-Adapter, Composite-Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,37**	**1,17**	**1,17**	**1,37**
Pixel/Vertex Shader	8/3	12/5	12/5	8/3
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden
LEISTUNG	**2,25**	**2,43**	**2,28**	**2,23**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	58,3 °C; 2,3 Sone; 39 dB(A)	40,3 °C; 3,1 Sone; 43 dB(A)	41,6 °C; 3,4 Sone; 43,7 dB(A)	52,2 °C; 2,0 Sone; 37,5 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	560 MHz/600 MHz DDR; 72 Watt	400 MHz/465 MHz DDR; 52 Watt	400 MHz/430 MHz DDR; 52 Watt	540 MHz/600 MHz DDR; 61 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (87,5 Fps normiert)	Sehr gut (89,5 Fps normiert)	Sehr gut (88,4 Fps normiert)	Sehr gut (86,1 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Befriedigend (48,8 Fps normiert)	Befriedigend (59,7 Fps normiert)	Befriedigend (55,8 Fps normiert)	Befriedigend (46,4 Fps normiert)
FAZIT	+ Hoher garantierter Takt + Hochwertiger Speicher - Sehr teuer **GESAMT 2,04**	+ Höherer Takt + Gute Kühlung - 2D-Signalqualität **GESAMT 2,06**	+ Günstiger Preis - Lauter Lüfter - Kein Software-Bundle **GESAMT 2,07**	+ Höher getaktet + Gute Ausstattung - Wärmeentwicklung **GESAMT 2,08**

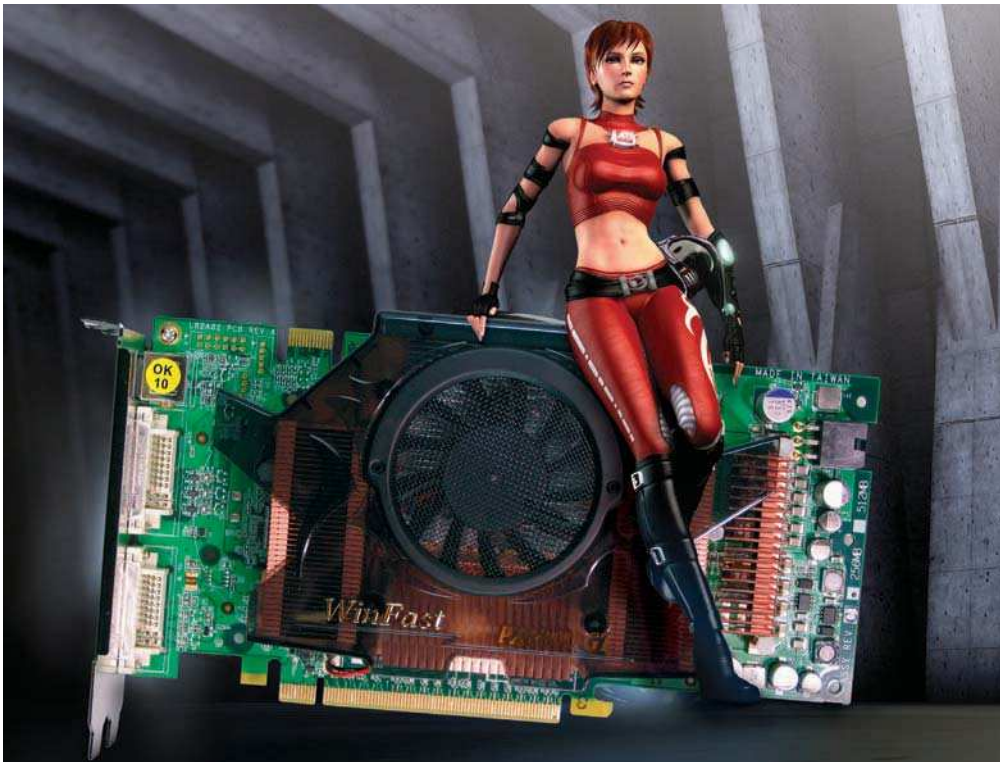
*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

GRAFIK-KARTEN	Aeolus 6600GT-DV128	Winfast A400 LE TDH	Aeolus 6800 LE	SP-AG43GDH
Hersteller/Webseite	Aopen (www.aopen.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	Aopen (www.aopen.de)	Sparkle (www.alternate.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 189,-/Sehr gut	€ 249,-/Gut	€ 229,-/Gut	€ 179,-/Sehr gut
Grafikchip; Takt	Geforce 6600 GT; 450/450 MHz	Geforce 6800 LE; 300/350 MHz	Geforce 6800 LE; 300/350 MHz	Geforce 6600 GT; 500/450 MHz
AUSSTATTUNG	**2,35**	**1,16**	**2,10**	**2,45**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,2 ns), 256 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,2 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	50mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	45mm-Lüfter	50mm-Lüfter, Bridge-Kühlung
Software	Spellforce, Arx Fatalis	U. a. Winfast DVD, Winfox 2, Splinter Cell 2	Doom3-Gutschein, Spellforce, Arx Fatalis	-
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, HDTV-Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,37**	**1,37**	**1,52**	**1,52**
Pixel/Vertex Shader	8/3	8/4	8/4	8/3
Hardware-Monitor	Vorhanden	Vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
LEISTUNG	**2,23**	**2,52**	**2,37**	**2,43**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	48,7 °C; 2,2 Sone; 39 dB(A)	40 °C; 3,6 Sone; 43,8 dB(A)	43,7 °C; 1,9 Sone; 35,4 dB(A)	57 °C; 2,6 Sone; 41,7 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	540 MHz/600 MHz DDR; 58 Watt	370 MHz/410 MHz DDR; 45 Watt	350 MHz/410 MHz DDR; 43 Watt	530 MHz/540 MHz DDR; 70 Watt
Benchmarksuite*, 1.024x768, 32 Bit	Sehr gut (82 Fps normiert)	Gut (74,2 Fps normiert)	Gut (74,2 Fps normiert)	Sehr gut (84 Fps normiert)
Benchmarksuite*, 4x FSAA, 8:1 AF**	Befriedigend (42,1 Fps normiert)	Ausreichend (41,9 Fps normiert)	Ausreichend (41,9 Fps normiert)	Befriedigend (43,5 Fps normiert)
FAZIT	+ Vergleichsweise gute Kühlung + Gutes Spiele-Bundle - Nur 450 MHz Chiptakt **GESAMT 2,08**	+ Gutes Ausstattungspaket + Geringe Leistungsaufnahme - Lüfter deutlich hörbar **GESAMT 2,12**	+ Ausgezeichnetes Spiele-Bundle + Lüfter kaum hörbar - Keine Kabel für TV-Out **GESAMT 2,15**	+ Verfügbarkeit + Günstiger Preis - Hohe Temperaturentwicklung **GESAMT 2,25**

*Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.) **Auflösung 1.280x960

32 PCI-E-Karten im Test

PCI-Express-Grafikkarten überschwemmen momentan regelrecht den Markt. Viele neue Grafikchips werden darüber hinaus zunächst nur auf PCI-Express-Basis hergestellt. Wie sich 32 PCI-E-Grafikkarten in unserem Testparcours geschlagen haben, erfahren Sie im Test.



Wer sich heutzutage einen Komplett-PC kauft, kommt kaum noch um PCI Express herum. Oftmals bremsen „Billig-Grafikkarten" oder Onboard-Lösungen den neu erworbenen PC aber aus. Für Anwender, die ihren PC aufrüsten wollen, wird PCI Express immer interessanter, zumal nun auch entsprechende Mainboards für AMD-Systeme verfügbar sind. Damit Sie im Chipsatzdschungel den Überblick nicht verlieren, hat PCG Hardware PCI-Express-Karten getestet, von denen viele Modelle bereits auf dem Markt verfügbar sind. Die Testkandidaten im Einzelnen:

Albatron PC6600U: Effektive und leise Kühllösung ▮ Die Albatron PC6600U ist die erste uns bekannte Geforce 6600, die wie die GT-Version SLI-fähig ist. Albatron hat die Schwachstelle der Geforce 6600 richtig erkannt und taktet Chip und Speicher mit 400 MHz/350 MHz DDR deutlich höher als beim Referenzmodell (300/275 MHz). Dafür musste der Hersteller teureren BGA-Speicher verbauen. Übertakten konnten wir unser Testexemplar auf maximal 430 MHz/390 MHz DDR. Innovativ ist auch die neue Heatpipe-Kühlung (gemessene 51,3 Grad Celsius). Dabei befindet sich zur Unterstützung der Kühlung ein 0,8 Sone [28,5 dB(A)] leiser 50mm-Lüfter auf der Rückseite der Grafikkarte. Der Speicher wird von dieser Konstruktion nicht gekühlt. Fazit: Dank der höheren Taktfrequenz ist die PC6600U in unseren Benchmarks um bis zu 35 Prozent schneller als eine herkömmliche Geforce 6600. Ohne Anti-Aliasing/anisotrope Filterung beträgt der Abstand zur 6600 GT nur noch rund zehn Prozent.

Aopen Aeolus 6600 GT: Gute Kühlung, aber mit vergleichsweise lautem Lüfter ▮ Auffällig sind bei der Aeolus 6600 GT das schwarze PCB sowie die Kühlerelemente aus Kupfer. Der Lüfter auf unserem Testmuster rotiert noch mit einer Spannung von zwölf Volt und erzeugt dabei laute 3,0 Sone. Eine neue Charge liefert Aopen mit Lüftersteuerung aus. Falls Sie noch ein Exemplar ohne Lüfterregelung erwischt haben sollten, erfahren Sie im PDF auf der Heft-DVD, wie Sie eine Software-Lüftersteuerung nachrüsten können. Mit gemessenen 50 Grad Celsius fällt die Wärmeentwicklung vergleichsweise gering aus. Obwohl auf der Aeolus 6600 GT nur GDDR3-Module mit 2,0 ns Zugriffszeit verwendet werden, verblüfft das Übertaktungsresultat mit 570 MHz/625 MHz DDR. Fazit: Die Aopen-Karte bietet ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, die Schwächen in Form eines lauten Lüfters lassen sich beheben.

Asus Extreme N6800 Ultra: Schnellste, aber auch eine der teuersten Karten auf den Markt ▮ Nachdem bereits im Juli 2004 ersten Herstellerkarten mit dem Geforce 6800 Ultra AGP auf den Markt gekommen sind, können entsprechende PCI-Express-Vertreter nun auch gekauft werden. Der Grafikchip ist mit 425 MHz um 25 MHz höher getaktet als bei den meisten AGP-Modellen. Der 256 MByte große DDR3-Speicher wird dagegen nach wie vor mit 550 MHz DDR betrieben. Unser Testmuster konnten wir auf maximal 460 MHz/635 MHz DDR übertakten. Der deutlich hörbare Lüfter erzeugt einen Lärmpegel von 3,2 Sone. Leider hat es Asus versäumt, eine Lüftersteuerung einzubauen. Mit 75 Grad Celsius bleibt

WAS IST?

Anisotrope Texturfilterung
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

Anti-Aliasing
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Multi Sampling ist schneller als Super Sampling.

BGA-Speicher
Speicherbausteine in „Ball Grid Array"-Verpackung produzieren weniger Abwärme.

Shader
Programmierbare Hardware-Einheiten in Chips wie Geforce6 oder Radeon X700/X800

die GPU-Temperatur für eine High-End-Karte noch im grünen Bereich. Fazit: Die schnellste Nvidia-Karte müssen PCI-Express-Kunden teuer bezahlen. Mit einem Preis von 599 Euro kostet die Extreme N6800 Ultra etwa 100 Euro mehr als die Asus 6800 Ultra in AGP-Bauform.

Asus N6600GT Extreme: Höher getakteter Chip ▮ Für relativ günstige 199 Euro ist die N6600GT Extreme im Handel erhältlich, ohne dass Asus dafür Kompromisse bei der Ausstattung in Kauf nehmen muss. Käufer dürfen sich über ein gutes Software-Paket freuen, das unter anderem das aktuelle PC-Spiel *Joint Operations* enthält. Der Namenszusatz „Extreme" in der Produktbezeichnung deutet schon auf eine höher getaktete Version hin. Asus taktet den Grafikchip mit 550 MHz anstatt mit 500 MHz. Trotz eines hochwertigen Speichers mit 1,6 ns Zykluszeit liegt der Speichertakt nur bei den standardmäßigen 500 MHz DDR. Per Overclocking waren bei unserem Testmuster 570 MHz Chip- und 625 MHz DDR Speichertakt machbar. Die Karte verfügt über keine Lüftersteuerung, die Lärmbelästigung geht jedoch mit gemessenen 1,9 Sone in Ordnung. Leider wird die Karte mit 60,9 Grad Celsius sehr warm. Fazit: Mehr Leistung zu diesem Preis finden Sie momentan kaum.

Asus EAX700Pro/TVD256: Eine gute Karte, aber schlechtes Preis-Leistungs-Verhältnis ▮ Im Gegensatz zu den restlichen X700-Pro-Karten im Testfeld nutzt die EAX700Pro/TVD256 gleich 256 anstatt 128 MByte DDR-Speicher. Dieser wird vom Chipkühler mitgekühlt, wobei die Speicherbausteine auf der Rückseite der Platine ohne Kühlkörper auskommen müssen. Die Lüftergeschwindigkeit kann über das mitgelieferte Asus-Tool Smart Doctor variabel gesteuert werden. Doch Vorsicht, auf der niedrigsten Stufe kommt der Lüfter zum Stillstand! Auf der höchsten Stufe haben wir auf der Rückseite der Grafikkarte gute 48 Grad Celsius gemessen. Eine ordentliche Leistungssteigerung war bei unserem Testmuster durch das Übertakten auf 470 MHz/520 MHz DDR möglich (Standard: 425/430). Fazit: Mit einem Preis von rund 209 Euro liegt Asus EAX700Pro/TVD256 über den Kosten einer 6600 GT, wobei die X700 Pro im Benchmarkduell meist den Kürzeren zieht.

Gainward Ultra/2600 GS: Höher getaktete 6800 Ultra für High-End-PCs ▮ Stolze 619 Euro verlangt Gainward für die Ultra/2600 Golden Sample. Wie bei Golden-Sample-Produkten üblich kann auch bei diesem Modell mit dem Expertool ein höherer Takt eingestellt werden. Allerdings scheint der Grafikchip recht ausgereizt zu sein und so taktet Gainward den Chip nur um 5 MHz höher, während der Speicher auf 600 MHz DDR übertaktet wird (Standard: 425 MHz/550 MHz DDR). Wer noch weiter gehen möchte, kann die Grafikkarte selbst übertakten. Bei unserem Testmuster waren 470 MHz/650 MHz DDR möglich. Wie Asus verzichtet auch Gainward auf ein eigenes Kühlerdesign. Allerdings können Sie mit dem Expertool die Lüfterdrehzahl steuern. Leider ist die Karte auch auf der niedrigsten Stufe mit gemessenen 3,9 Sone deutlich hörbar. Fazit: Die Ultra/2600 GS ist kaum teurer als das Modell von Asus und bietet einen höheren garantierten Takt. Dennoch kann sich Asus aufgrund der besseren Ausstattung vor der Gainward-Karte platzieren.

Gainward Ultra/1960PCX XP GS: Höher getaktete 6600 GT mit hohem Preis ▮ Gainward garantiert bei der Geforce 6600 GT einen Takt von 540 MHz/575 MHz DDR, der über das mitgelieferte Expertool aktiviert werden kann (Standard: 500/500). Die Ultra/1960PCX XP GS verfügt über zwei DVI-Ausgänge und der TV-Ausgang kann auch als Video-Eingang genutzt werden. Gekühlt wird der Grafikchip von einem 45mm-Lüfter, der mangels Lüftersteuerung permanent mit einer Spannung von zwölf Volt rotiert (2,9 Sone). Mit gemessenen 56,5 Grad Celsius wird die Platine relativ warm. Angesichts eines Preises ▶

Kaufberatung

Diese Punkte müssen Sie beachten:

■ **Macht sich die hohe Bandbreite von PCI Express inzwischen bei Spielen bemerkbar?** Auch aktuelle PC-Titel profitieren bislang nicht vom schnelleren Datenbus. So sind Benchmarkergebnisse mit einem PCI-Express-System und einem AGP-System teilweise bis auf die Nachkommastelle identisch. Eventuell wird sich die Situation mit neuen Grafik-Engines (u. a. Unreal Engine 3) ändern, zumal bei den *Unreal*-Entwicklern schon Forderungen nach Grafikkarten mit 512 MByte Speicher laut wurden.

■ **Wann sollte ich auf ein PCI-E-System umrüsten?** Wenn Sie sowieso ein neues Mainboard benötigen, macht die Anschaffung eines PCI-Express-Mainboards Sinn. Damit sind Sie auf der sicheren Seite, was Spieleleistung und Kompatibilität angeht. Viele neue Grafikkarten erscheinen inzwischen zuerst auf PCI-Express-Basis und somit sind Sie mit PCI Express für zukünftige Hardwareupgrades gut gerüstet. Während die Preise von PCI-Express-Mainboards anfänglich noch relativ hoch waren, befinden sich diese nun im Sinkflug. Ein Nforce4-Mainboard mit PCI-E-Support erhalten Sie von Elitegroup beispielsweise schon für knapp 80 Euro.

■ **Welche Komponenten brauche ich neben der Grafikkarte, wenn ich auf ein PCI-E-System umrüsten möchte?** Im Prinzip reicht der Austausch des Mainboards aus. Neue CPU und neuen Kühler benötigen Sie nur, wenn Sie noch keinen Prozessor für den Sockel 775 (Pentium 4) oder Sockel 939 (Athlon 64) besitzen. Ein neues Netzteil ist eventuell erforderlich, wenn Sie SLI nutzen möchten.

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

Albatron PC6600U

Auf der Rückseite des Heatpipe-Kühlers befindet sich ein 0,8 Sone leiser Lüfter.

Asus N6600GT Extreme

Über diese Pins wird die 6600 GT mit einer zweiten Karte im SLI-Betrieb gekoppelt.

Gainward Ultra/1960PCX XP GS

LEDs im 45mm-Lüfter sorgen für eine Beleuchtung des VGA-Kühlers.

Gigabyte GV-NX66128DP

Die Geforce 6600 kommt dank Heatpipe-Konstruktion ganz ohne Lüfter aus.

HIS Excalibur X700 Pro IceQ

Über einen Schacht wird die warme Luft bei der HIS-Karte aus dem Gehäuse geleitet.

Innovision Geforce 6600 GT

Winzige Speicherkühler sollen eine Überhitzung der 1,6-ns-RAM-Bausteine verhindern.

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

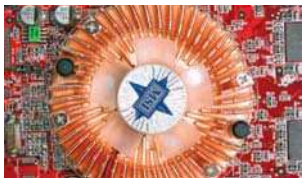
Leadtek Winfast PX6800 GT TDH

Mit einem speziellen Adapter wird die Geforce 6800 GT am Netzteil angeschlossen.

MSI NX6800-TD256E

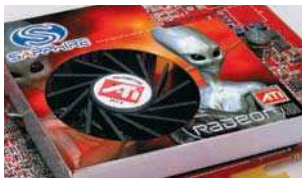
Der Kühler auf der Geforce 6800 von MSI ist nur für die Chipkühlung verantwortlich.

MSI RX6600XT-TD128



Der Lüfter auf der Radeon X600 XT von MSI wird kaum wahrgenommen (0,4 Sone).

Sapphire Radeon X800



Aufgrund der Lüftersteuerung erzeugt der Lüfter 1,9 (2D-Betrieb) bis 3,0 Sone.

Aopen Aeolus 6600 GT

Die Kühlkörper auf der Geforce 6600 GT von Aopen bestehen aus Kupfer.

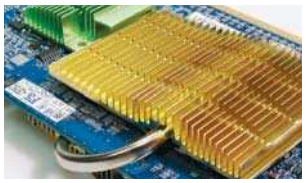
Asus EAX700Pro/TVD256

Nur auf der Vorderseite der Platine werden die Speicherbausteine gekühlt.

Galaxy Geforce 6600 GT

Obwohl der Lüfter stets mit 12 Volt betrieben wird, haben wir nur 1,2 Sone gemessen.

Gigabyte GV-NX66T128VP



Ein Heatpipe-Kühlsystem ohne Lüfter hat Gigabyte auf der Geforce 6600 GT montiert.

von etwa 199 Euro fällt die Ausstattung vergleichsweise mager aus (Win DVD 5, Autoproducer und diverse Adapter). Fazit: Die höher getaktete Geforce 6600 GT von Gainward lässt eine normale 6600 GT um bis zu zwölf Prozent hinter sich und kostet dabei kaum mehr.

Galaxy Geforce 6600 GT: Höher getaktete 6600 GT mit Schwächen bei der Ausstattung ▮ Galaxy taktet bei der Geforce 6600 GT Chip und Speicher höher und liefert die Karte mit 525 MHz/550 MHz DDR aus (Standard: 500/500). Den hohen Speichertakt kann Galaxy durch hochwertige RAM-Module mit 1,6 ns Zykluszeit garantieren. In den Übertaktungstests schaffte es die Karte noch auf immerhin 570 MHz/630 MHz DDR. Gekühlt wird das Board von Kupferkühlern auf Chip und Speicher. Erstaunlich leise ist der 45mm-Lüfter mit gemessenen 1,2 Sone im 2D/3D-Betrieb. Dennoch hält sich die Wärmeentwicklung mit rund 52 Grad Celsius in Grenzen. Fazit: Käufer der Galaxy-Karte mit dem Geforce 6600 GT können relativ wenig falsch machen und erhalten eine der schnellsten 6600-GT-Karten auf dem Markt mit einer leisen Kühlung.

Gecube Radeon X800 XL: X800 XL mit leicht übertaktetem Speicher und leisem Lüfter im 2D-Betrieb ▮ Die Radeon X800 XL von Gecube wartet gleich mit zwei Besonderheiten auf. Zum einen ist der Speicher mit 500 MHz DDR um 10 MHz DDR höher getaktet als beim Referenzdesign von Ati. Zum anderen verwendet Gecube einen Kupferkühler für Chip und Speicher, in dem Heatpipe-Röhren integriert sind. Das Konzept geht auf, denn mit einer gemessenen Temperatur von 56 Grad Celsius bleibt die Karte deutlich kühler als die X800 XL von Sapphire (70 Grad Celsius gemessen). Während der Lüfter im 2D-Betrieb mit gemessenen 0,3 Sone praktisch nicht wahrgenommen wird, dreht dieser im 3D-Modus richtig auf (3,5 Sone). Fazit: Das wenig umfangreiche Software-Paket (Power DVD 5) sowie der laute Lüfter im 3D-Betrieb verhindern eine bessere Note. Wem diese Punkte egal sind, der kann zugreifen.

Gecube Radeon X700 Pro: Relativ günstige und passiv gekühlte X700 Pro ▮ Gecube verpasst der Radeon X700 Pro eine aufwendige Heatpipe-Kühlkonstruktion. Der Grafikchip wird dabei komplett passiv und ohne Lüfter gekühlt. Auf dem Kühlkörper haben wir mit einem externen Messfühler eine Temperatur von 45 Grad Celsius gemessen. Unser Testmuster konnten wir auf 460 MHz/540 MHz DDR übertakten (Standard: 425/430), aufgrund des fehlenden Lüfters raten wir aber vom Übertakten ab. Als Software-Beigaben findet sich nur Power DVD 5 im Karton. Weiterhin werden Kabel und Adapter mitgeliefert. Fazit: Trotz der aufwendigen Passivkühlung ist die Radeon X700 Pro von Gecube schon für 169 Euro zu haben und für alle empfehlenswert, die auf ein umfangreiches Software-Bundle verzichten können.

Gigabyte GV-RX70P128D: Sehr günstige Radeon X700 Pro mit guten Leistungswerten ▮ Gigabyte bietet mit der GV-RX70P128D eine schlichte Radeon X700 Pro an. Nur ein winziger Kühlkörper mit einem 50mm-Lüfter wurde auf dem Chip angebracht. Die temperaturgesteuerte Lüfterregelung betreibt den Lüfter mit 8,4 bis 11,3 Volt Spannung. Dennoch ist der Lüfter in eingebautem Zustand kaum hörbar (1,1 bis 2,0 Sone gemessen). Die Wärmeentwicklung entspricht mit gemessenen 46 Grad Celsius einem vergleichsweise niedrigen Wert. Auch die Übertaktungsergebnisse können sich mit 480 MHz/560 MHz DDR sehen lassen (Standard: 425/430). Fazit: Mit einem Preis von 159 Euro ist die Gigabyte-Karte ein echtes Schnäppchen und somit eine günstige Alternative zur 6600 GT.

Gigabyte GV-NX66T128VP: Passiv gekühlte Geforce 6600 GT mit hohem Speichertakt ▮ Gigabyte kühlt nicht nur die in der letzten Ausgabe getestete Geforce 6600 komplett passiv, sondern montiert den gleichen Heatpipe-Kühler auch auf der 6600 GT. Die Speicherbausteine mit 1,6 ns Zugriffszeit kommen sogar ganz ohne Kühlung aus und sind mit 560 MHz DDR um 60 MHz höher getaktet als bei einer 6600 GT im Referenzdesign. Bedenklich ist allerdings die Temperaturentwicklung. So haben wir auf der Platine 69 Grad Celsius gemessen, während die Forceware sogar eine GPU-Temperatur von 117 Grad Celsius angezeigt hat. Fazit: PC-Besitzer mit einer guten Gehäuselüftung können zugreifen und erhalten mit der Gigabyte GV-NX66T128VP eine lautlose und höher getaktete 6600 GT zum fairen Preis.

Gigabyte GV-NX66128DP: Passiv gekühlte Geforce 6600 mit höherem GPU-Takt ▮ Gigabyte bringt mit der GV-NX66128DP eine komplett passiv gekühlte Geforce 6600 auf den Markt. Da der Grafikchip um 150 MHz höher getaktet ist als beim Referenzdesign, ist die Temperaturentwicklung mit gemessenen 64,5 Grad Celsius sehr hoch. Untertaktet wurde der Speicher, der bei der Gigabyte-Karte mit 250 MHz DDR anstatt mit 275 MHz DDR betrieben wird. Die TSOP-Speichermodule mit einer Zugriffszeit von 4,0 ns sind auch nur für 250 MHz DDR spezifiziert und kommen ohne Kühlung aus. Sowohl der Chip als auch der Speicher konnten bei unserem Testmuster auf akzeptable 510 MHz/300 MHz

DDR übertaktet werden. Fazit: Dank des günstigen Preises von 129 Euro ist die GV-NX66128DP keine schlechte Wahl für Gelegenheitsspieler. Trotz passiver Kühlung ist die Gigabyte-Grafikkarte um bis zu 13 Prozent schneller als eine normale Geforce 6600.

HIS Radeon X850 XT-PE: Schnellste, aber auch mit Abstand teuerste 3D-Karte im Testfeld ▮ Der Radeon X850 XT-PE ist aktuell der schnellste Grafikchip im Portfolio von Ati. HIS konnte uns als erster Hersteller mit einer entsprechenden Grafikkarte beliefern. Das Board läuft mit 540 MHz Chip- und 590 MHz Speichertakt. Bei der X850 XT-PE handelt es sich um die einzige Ati-Karte im Testfeld, bei der Overdrive genutzt werden kann (574 MHz/587 MHz DDR). Viel mehr Overclockingspielraum ist beim ausgereizten Chip auch nicht möglich (580/620). Obwohl Ati beim Referenzkühler nun auch auf zwei Slots setzt, wird der 3D-Beschleuniger mit gemessenen 66 °C äußerst warm. Das Lüftergeräusch schwankt zwischen 1,7 bis 2,3 Sone. Fazit: Mit der Radeon X850 XT-PE von HIS erhalten Sie eine der schnellsten Grafikkarten auf dem Markt, wobei Sie dafür tief in die Tasche greifen müssen.

HIS Excalibur X700 Pro IceQ: Gut ausgestattete X700 Pro mit interessanten Features ▮ HIS versucht, sich mit der Radeon X700 Pro von der breiten Masse abzuheben, und stattet die Karte mit einigen interessanten Details aus. So garantiert HIS wie Gainward einen höheren Takt, der über das mitgelieferte Tool Iturbo aktiviert werden kann. Chip und Speicher laufen dann mit 459 MHz/479 MHz DDR anstatt mit 425 MHz/430 MHz DDR. Die Excalibur X700 Pro IceQ ist mit einem Kühler von Arctic Cooling ausgerüstet, der selbst im 3D-Betrieb nur 1,2 Sone erzeugt, während der Lüfter im 2D-Modus mit 0,3 Sone nicht wahrgenommen wird. Zu einem Preis von etwa 209 Euro erhalten Käufer das Programm 3D-Album, *Dungeon Siege* sowie Kabel und Adapter. Fazit: Trotz guter Ideen kann die X700 Pro kaum empfohlen werden, da die Grafikkarte für diesen Preis zu langsam ist und die Geforce 6600 GT für das gleiche Geld mehr zu bieten hat.

Innovision Geforce 6600 GT: Günstige und schnelle 3D-Karte mit Schwächen bei der Kühlung ▮ Nach der Partnerschaft mit Cooler Master sitzt auch auf der Geforce 6600 GT eine Kupferkonstruktion des Kühlerherstellers. Allerdings gibt der Kühler keinen Anlass zur Freude, denn der 3,4 Sone laute Lüfter erzeugt ein relativ hochfrequentes Geräusch. Dafür wird der Chip mit gemessenen 81 Grad Celsius nicht so heiß wie bei der 6600 GT von MSI. Weiterhin verwendet Innovision hochwertigen Speicher mit 1,6 ns Zugriffszeit (MSI: 2,0 ns). Unser Testmuster ließ sich sehr gut übertakten und lief auch noch mit 610 MHz/625 MHz DDR stabil. Fazit: Wen hochfrequente Lüftergeräusche nicht stören, der kann bei der 6600 GT von Innovision zugreifen.

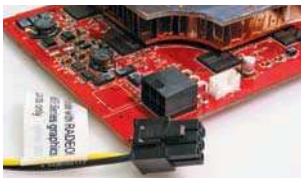
Leadtek Winfast PX6800 GT TDH: Hohe Performance und viel OC-Potenzial ▮ Die PCI-Express-Version der Geforce 6800 GT sieht der AGP-Variante zum Verwechseln ähnlich. Auch die technischen Spezifikationen sind identisch. So wird die Karte mit 350 MHz/500 MHz DDR getaktet und verfügt über 16 Pixel-Shader- und 6 Vertex-Shader-Einheiten. Allerdings sind auf der PCI-Express-Variante gleich zwei DVI-Ausgänge verbaut und außerdem unterstützt die Karte SLI. Aufgrund des breiten Kühlers war zum Testzeitpunkt nur ein SLI-Betrieb im Asus-Mainboard A8N-SLI möglich, da der Abstand zwischen den zwei Steckplätzen aus Platzgründen mindestens vier Zentimeter betragen muss. Deutlich hörbar ist der 70mm-Lüfter mit gemessenen 3,2 Sone, die Temperatur auf der Platine bleibt mit rund 50 Grad Celsius im Rahmen. Ausgestattet wird die Karte mit Kabeln und Adapter sowie mit *Splinter Cell 2*, *Prince of Persia*, Winfox 2.0 und Winfast DVD. Fazit: Da der Geforce 6800 Ultra noch auf sich warten lässt, ist die 6800 GT von Leadtek die momentan schnellste PCI-Express-Karte von Nvidia.

Leadtek Winfast PX6800 TDH: Gut ausgestattete Geforce 6800 mit OC-Reserven ▮ Nach MSI ist nun auch Leadtek mit ersten 6800-Beschleunigern am Start. Die Karte verfügt über einen 256 MByte großen DDR-Speicher, der mit einer Taktfrequenz von 300 MHz betrieben wird. Der Chip läuft mit 325 MHz. Weitaus mehr Leistung ist durch das Übertakten möglich (430 MHz/400 MHz DDR). Nur der Grafikchip wird von einem Aluminiumkühler vor Überhitzung geschützt. Der Lüfter ist mit 2,5 Sone zwar laut, aber noch nicht störend. Im Gegensatz zur AGP-Schnittstelle liefert der PCI-Express-Steckplatz genügend Strom, sodass die Karte nicht ans Netzteil angeschlossen werden muss. Fazit: Gegen die Radeon X800 XL hat es die Geforce 6800 bei gleichem Preis schwer. In der PCGH-Benchmarksuite liegt die X800 XL vor allem mit hohen Settings um über 30 Prozent vor der Geforce 6800.

Leadtek Winfast PX6800 LE TDH: Teurer und langsamer als 6600 GT ▮ Was das Layout, die Taktfrequenzen, die Speicherausstattung und den Kühler betrifft, entspricht die Geforce 6800 LE von Leadtek exakt der Winfast PX6800 TDH. Selbst die Overclocking-Resultate fallen mit 430 MHz/400 MHz ▶

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

MSI RX800Pro-TD256E



Einige PCI-Express-Karten müssen auch direkt ans Netzteil angeschlossen werden.

MSI RX800XL-VT2D256E

Bei den X800-XL-Karten von MSI und Tul steht bizarrerweise X800 Pro auf dem Chip.

Sapphire Radeon X700 Pro Toxic

Sapphire liefert als Ausstattungsmerkmal auch eine UV-Lampe mit.

Sapphire Radeon X700 Pro Toxic

Der Kühler von Arctic Cooling wird praktisch nicht wahrgenommen (0,2 Sone gemessen).

Tul Powercolor X800 XL

Während Tul auf der X800 XL einen Stromanschluss verbaut, lässt MSI dies bleiben.

XFX Geforce 6600 GT

Über diese Pins wird die 6600 GT mit einer zweiten Karte im SLI-Betrieb gekoppelt.

Gigabyte GV-RX70P128D

Zwischen GPU und Kühlkörper befindet sich ein Wärmeleitpad und keine Wärmeleitpaste.

HIS Radeon X850 XT-PE

Der Referenzkühler von Ati nimmt nun auch einen weiteren Slot in Anspruch.

GRAFIKKARTEN

Testmethoden

Die Lautheitsmessung ist nur einer von vielen aufwendigen Tests, die PCG Hardware bei Grafikkarten durchführt.

Lautheit
Ermittlung der Lautheit (Maßeinheit Sone) mit dem NC10-Messgerät der Firma NCI. Analyse der Karten in einem schalldichten Raum ohne Lärmquellen aus einem Meter Entfernung.

Stromverbrauch
Referenzrechner wurde mit dem AGP-Extender AGPEX-4 C geeicht (2D: 1.024x768, 60 Hz; 3D: Spitzenlast bei 1.024x768, kein AF/AA, Antalus-Flyby *UT 2004*-Engine). Anschließend wurde mit dem Statron-230-Volt-Messadapter und einem Multimeter die Leistungsaufnahme per Differenzmessung ermittelt.

Weitere Tests
2D-Signalqualität (Textschärfe, Helligkeit), Temperatur (Messung auf Chip-Rückseite unter Last) und Overclocking (Loop Antalus-Flyby *UT 2004*-Engine)

DDR identisch aus (Standard: 325/300). Unterschiede gibt es beim Grafikchip. Fehlerhafte Pixel- und Vertex-Shader-Einheiten wurden beim 6800 LE deaktiviert und somit verfügt die Winfast PX6800 LE TDH nur über 8 Pixel- und 4 Vertex-Shader-Einheiten. Wer jetzt hofft, mit dem Riva Tuner alle 12 Pixel Shader und 5 Vertex Shader freischalten zu können, den müssen wir enttäuschen. Zwar klappte das bei unserem Testmuster problemlos, eine Leistungssteigerung auf Geforce-6800-Niveau konnten wir allerdings nicht feststellen. Fazit: Bei einem Preis von 269 Euro sollten Sie lieber zur ebenbürtigen 6600 GT greifen, da das Freischalten aller Pipelines die Performance nicht steigert.

MSI RX800XL-VT2D256E: 3D-Karte mit guter Lüftersteuerung, aber Schwächen bei der Performance ▮ Beim Radeon X800 XL handelt es sich um einen neuen Chip (Codename R430), der im Gegensatz zum X850 (R480) in 0,11 anstatt in 0,13 Mikrometer gefertigt wird. Die Anzahl der Transistoren bleibt gleich (160 Mio.). Der Grafikkarte stehen wie bei XT-Chips 16 Pixel- und sechs Vertex-Shader-Einheiten zur Verfügung. Getaktet werden Chip und Speicher mit 400 MHz/490 MHz DDR, per Overclocking waren bei unserem Muster 420 MHz/570 MHz DDR möglich. Dank der ausgezeichneten Lüftersteuerung ist die Karte im 2D-Betrieb mit gemessenen 0,3 Sone kaum hörbar. Erst im 3D-Modus dreht der Lüfter richtig auf (2,9 Sone). Im Gegensatz zu Tul hat MSI keinen zusätzlichen Stromanschluss auf der Platine verbaut. Fazit: Aufgrund der relativ niedrigen Taktfrequenz kann sich die Radeon X800 XL trotz des höheren Preises nur knapp vor einer Radeon X800 Pro platzieren.

MSI RX800Pro-TD256E: Deutlich günstiger und dabei kaum langsamer als X800 XL ▮ Atis Radeon X800 Pro verfügt zwar nur über zwölf Pixel-Shader-Einheiten (XL, XT: 16), aufgrund der hohen Taktfrequenz von 472 MHz/452 MHz DDR wird dieser Nachteil aber gut kompensiert. Unser Testexemplar ließ sich sehr gut übertakten und lief auch noch mit 570 MHz/570 MHz DDR stabil. Da konnte in Benchmarks selbst eine X800 XL nicht mehr mithalten. Kritik muss sich die RX800Pro-TD256E wegen des deutlich hörbaren 65mm-Lüfters gefallen lassen, der zwischen 3,0 bis 3,5 Sone erzeugt. Mit 61 Grad Celsius liegt auch die Temperatur im oberen Bereich. Fazit: Die RX800Pro-TD256E ist um 40 Euro teurer als eine 3D-Karte mit dem X800 XL und dabei im PCGH-Benchmarksuite sogar um zwei (kein AA/AF) bis elf Prozent (4x AA/8:1 AF) langsamer. Greifen Sie also gleich zur Radeon X800 XL.

MSI NX6800-TD256E: SLI-fähige Geforce 6800 mit 256 MByte Speicher ▮ Im Gegensatz zur AGP-Version verfügt die NX6800-TD256E über 256 anstatt 128 MByte DDR-Speicher. Dafür ist die Geforce 6800 von MSI mit 325 MHz/300 MHz DDR niedriger getaktet (6800 AGP: 325/350). Unsere 3D-Karte konnten wir jedoch auf 400 MHz/400 MHz DDR übertakten. Tuning-Freaks können nicht alle 16 Pixel-Shader-Einheiten freischalten, da der PCI-Express-Chip nun extra mit zwölf Shader-Einheiten hergestellt wird. Auf dem Board befindet sich ein relativ simpler Chipkühler, dessen Lüfter im 2D- und 3D-Betrieb mit gemessenen 3,4 Sone deutlich hörbar ist (Temperatur: 54 Grad Celsius). Fazit: Bei einem Preis von aktuell 319 Euro sollten Sie sich überlegen, ob der günstigere 6600 GT nicht die bessere Wahl ist. Der Performanceunterschied macht sich nur in hoher Auflösung und mit FSAA/AF bemerkbar und beträgt dann zwischen 17 (1.024x768, 4x AA/8:1 AF) und 22 (1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF) Prozent.

MSI RX700Pro-TD128E: Gut ausgestattete X700 Pro mit leisem Kühler ▮ MSI stattet die RX700Pro-TD128E mit einem ähnlichen Kühler, wie er auch auf der Geforce 6600 GT von MSI verwendet wird. Allerdings wird der 50mm-Lüfter auf der X700 Pro nur mit 5,6 Volt angesteuert, weshalb dieser mit gemessenen 0,2 Sone nahezu unhörbar ist. Die Chiptemperatur ist mit ermittelten 66 Grad Celsius nicht bedenklich. Chip und Speicher sind mit 425 MHz/430 MHz DDR getaktet. Das Übertakten auf 460 MHz/560 MHz DDR erhöhte die Leistung in *UT 2004 (dt.)* um bis zu 23 Prozent. Fazit: Mit einem Preis von 179 Euro gehört die Karte zu den teureren X700-Pro-Produkten. Dafür wird ein gutes Software-Paket mitgeliefert.

Sapphire Radeon X800 XL: Günstige X800 XL in der Preisklasse einer Geforce 6800 ▮ Die blaue Radeon X800 XL sieht der X800 Standard von Sapphire zum Verwechseln ähnlich. Dank der 16 Pixel-Shader-Einheiten kann sich die X800 XL aber vor der X800 (12 Pipelines) platzieren. Sapphire verzichtet auch bei der X800 XL auf einen Stromanschluss. Der Grafikkartenlüfter hat zwei Drehzahlstufen und erzeugt dabei entweder 1,6 oder 2,7 Sone (3D-Betrieb). Das mit 400 MHz/493 MHz DDR getaktete Testexemplar konnten wir auf akzeptable 440 MHz/570 MHz DDR übertakten. Mit dem Riva Tuner haben wir eine GPU-Temperatur von 70 Grad Celsius ausgelesen. Auf der Rückseite der Platine sind die 256 MByte großen RAM-Bausteine mit kleinen Kühlkörpern bestückt. Fazit: Trotz des vergleichsweise günstigen Preises von 319 Euro müssen Sapphire-Kunden keine Abstriche bei der Ausstattung in Kauf nehmen.

Sapphire Radeon X700 Pro Toxic: Höher getaktete X700 Pro mit nahezu lautloser Kühlung ▮ Nachdem Ati den Radeon X700 XT offiziell gestrichen hat, bietet Sapphire als Ersatz eine höher getaktete X700 Pro an, die Herstellerangaben zufolge mit dem XT-Chip bestückt ist. Weiterhin verwendet Sapphire einen Speicher mit 1,6 anstatt mit 2,0 ns Zugriffszeit. Nach der Treiberinstallation läuft die Toxic-Karte mit 425 MHz/430 MHz DDR. Erst wenn Sie das mitgelieferte Programm A.P.E. installieren, wird die X700 Pro automatisch mit 472 MHz/500 MHz DDR betrieben und liegt damit nur minimal unter XT-Niveau (475/525). Bei der Toxic-Variante setzt Sapphire wieder auf einen Kühler von Arctic Cooling, der selbst

im 3D-Betrieb mit gemessenen 0,2 Sone quasi unhörbar ist. Fazit: Mit der Radeon X700 Pro Toxic von Sapphire erhalten Sie die aktuell beste und schnellste X700 Pro.

Tul Powercolor Radeon X850 XT-PE: Gut ausgestattete X850 XT-PE mit leiser Kühlung ▮ Der 3D-Beschleuniger von Tul basiert auf dem Referenzdesign von Ati. Dabei sitzt eine Zwei-Slot-Kühllösung auf der Platine, bei der über die Frontblende die warme Luft aus dem Gehäuse geblasen wird. Die Karte verfügt über keine Lüftersteuerung und so rotiert der 65mm-Lüfter stets gleich schnell (1,5 Sone gemessen). Unser Testmuster unterstützt kein Overdrive. Eventuell wird eine neue Charge mit Overdrive-Unterstützung ausgeliefert. Mehr Leistung erlangen Sie sowieso durch das Übertakten mit Tools wie Powerstrip. Unser Exemplar lief bis 570 MHz/630 MHz DDR stabil (Standard: 540/590). Fazit: Käufer der Powercolor Radeon X850 XT-PE erhalten eine gut ausgestattete Karte (u. a. PC-Spiel *Pacific Fighters*), die in Sachen Performance und Lautstärke zum Spitzenfeld gehört.

Tul Powercolor X800 XL: Gut ausgestatteter 3D-Beschleuniger mit unangenehm lautem Lüfter ▮ Tul taktet den Radeon X800 XL wie MSI mit 400 MHz/490 MHz DDR. Etwas besser schlug sich die Tul-Karte bei den Übertaktungstests und brachte es auf immerhin 440 MHz Chip- und 600 MHz Speichertakt. Der Aluminiumkühler bedeckt neben dem Grafikchip auch die Speicherbausteine. Obwohl der Lüfter mit gemessenen 5,5 Sone bzw. 51 dB(A) im 2D/3D-Betrieb inakzeptabel laut ist, fällt auch die Wärmeentwicklung relativ hoch aus (58 Grad Celsius gemessen). Weiterhin verbaut Tul wie MSI zwei DVI-Anschlüsse sowie einen TV-Ausgang, der über die mitgelieferten Adapter auch als Video-Eingang genutzt werden kann. Fazit: Aufgrund des lauten Lüfters kann die Powercolor X800 XL nur Anwendern empfohlen werden, denen die Lautstärke egal ist.

XFX Geforce 6600 GT: Gut ausgestatteter 3D-Beschleuniger im Nvidia-Referenzdesign ▮ Die unter anderem über Online-Shops wie E-Bug erhältliche XFX Geforce 6600 GT basiert größtenteils auf dem Nvidia-Referenzdesign. Dabei wird nur der Grafikchip von einem Kühlkörper mit einem 50 mm großen Lüfter gekühlt. Der Lüfter ist mit 2,8 Sone mangels Lüftersteuerung kein Leisetreter, dafür wird der 3D-Beschleuniger mit gemessenen 50 Grad Celsius nicht zu warm. Beim Übertakten erzielten wir mit 580 MHz/615 MHz DDR ähnliche Resultate wie bei der Konkurrenz (Standard: 500/500). XFX verbaut gleich zwei DVI-Ausgänge, liefert aber für Monitore mit VGA-Anschlüssen zwei DVI-VGA-Adapter mit. Positiv ist das gute Spiele-Bundle mit *X2*, *Commandos 3* und *Nascar Thunder 2004* aufgefallen. Fazit: Das Modell von XFX punktet durch die gute Ausstattung und die guten Leistungswerte, wenn man vom lauten Lüfter absieht.

Fazit: Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen Ati und Nvidia ▮ Bei den High-End-Karten kann sich die Geforce 6800 Ultra nur im Standard-Modus knapp vor der Radeon X850 XT (PE) platzieren. In hoher Auflösung und mit AA/AF (1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF) liegt die Ati-Karte um bis zu 13 Prozent vorne. Da Sie für eine 6800 Ultra bis zu 130 Euro mehr bezahlen müssen als für eine X850 XT (PE), geht diese Runde an den kanadischen Chipsatzhersteller. Auch im Preissegment um 300 Euro schafft es Ati, sich mit der Radeon X800 XL vor die Geforce 6800 zu setzen. Allerdings kosten die meisten XL-Karten über 350 Euro. Für die Mehrheit der PC-Anwender ist sicherlich die Preisklasse bis 200 Euro interessant. Hier gelingt es Nvidia, mit der Geforce 6600 GT die meisten Benchmarks zu gewinnen, sodass die Radeon X700 Pro nur bei einem günstigeren Preis gegenüber der 6600 GT vorzuziehen ist. Von der 6800 LE sollten Sie dagegen die Finger lassen, da diese nicht nur teurer, sondern auch langsamer ist als die 6600 GT. ■

Daniel Waadt

ANSICHTSSACHE

Daniel Waadt
Redakteur Bereich Grafikkarten

Wer momentan nach einer PCI-Express-Grafikkarte Ausschau hält, hat die Qual der Wahl. Immer mehr Chipsätze decken nahezu jeden Preisbereich ab. Aus Preis-Leistungs-Sicht nehmen sich Geforce 6600 GT und Radeon X800 nicht viel. Wer bereit ist, über 250 Euro auszugeben, kann zwischen acht (!) Ati- und vier Nvidia-Chips entscheiden. Bleibt nur zu hoffen, dass es sich bei den hier vorgestellten Produkten nicht wieder um Phantomprodukte handelt und entsprechende Karten in ausreichenden Stückzahlen auf den Markt kommen.

„Die neuen GPUs decken fast alle Käuferschichten ab."

WICHTIGE DETAILS Kandidaten unter der Lupe

Asus Extreme N6800 Ultra

Falls Sie keinen Monitor mit DVI-Anschluss nutzen, verwenden Sie einen DVI-Adapter.

Gainward Ultra/2600 GS

Bei allen Karten mit externem Stromanschluss sollte ein passendes Kabel beiliegen.

Gecube Radeon X700 Pro

Die Radeon X700 Pro wird komplett passiv gekühlt und nutzt Heatpipe-Verbindungen.

Gecube Radeon X800 XL

Heatpipe-Röhren im Kupferkühler sollen die Wärmeführung optimieren.

HIS Radeon X850 XT IceQ2

Bei einigen Mainboards behindert der Grafikkartenkühler den Chipsatzlüfter.

Gigabyte GV-3D10000

Die Gigabyte-Karte wird zusammen mit dem SLI-Mainboard K8NXP-SLI ausgeliefert.

Leadtek Winfast PX6800 LE TDH

Auf der Geforce 6800 und 6800 LE von Leadtek befindet sich Speicher mit 2,8 ns.

MSI NX6600GT-TD128E

MSI verzichtet auf Wärmeleitpads, verwendet auf Chip und Speicher Wärmeleitpaste.

Sapphire Radeon X800 XL

Sapphire hat nur auf der Rückseite der Platine Speicherkühler montiert.

Tul Powercolor Radeon X850 XT-PE

Über die Slotblende wird die warme Luft aus dem Gehäuse geleitet.

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION:

MSI NX6600GT-TD128E

Für knapp 180 Euro erhalten Sie eine Geforce 6600 GT von MSI. Lohnt sich die Investition?

Ab dem Geforce 6600 GT unterstützen alle Nvidia-Chips den SLI-Betrieb.

MSI hat der NX6600GT-TD128E ein rotes PCB und einen Kupferkühler verpasst. Dieser ist auch für die Kühlung der 128 MByte großen Speicherbausteinen mit 2,0 ns Zykluszeit zuständig. Der 50mm-Lüfter wird im 2D- und 3D-Betrieb mit 12 Volt angesteuert. Dennoch dürfte sich niemand über die Lautstärke beklagen, denn mit gemessenen 1,2 Sone ist der Lüfter im eingebauten Zustand kaum hörbar. Etwas bedenklich fällt hingegen die GPU-Temperatur in der Forceware aus, die bei unserem Testmuster im 3D-Betrieb auf 90 Grad Celsius anstieg. Unser Testsample konnten wir von 500 MHz/500 MHz DDR auf 570 MHz/650 MHz DDR übertakten. In UT 2004 (dt.) erhöhte sich dadurch die Leistung um 22 Prozent. Fazit: Gegen die etwa gleich teure Radeon X700 Pro kann sich die Geforce 6600 GT locker behaupten und liegt im Standard-Modus um 11 Prozent und im Qualitäts-Modus (1.280x1.024, 2x AA/4:1 AF) um 17 Prozent vorne. Selbst die teurere 6800 LE lässt die 6600 GT knapp hinter sich. *(dw)*

GESAMTNOTE: 2,06 | **Preis:** € 179,- **Preis-Leistg.:** Sehr gut | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 30*

Sapphire Radeon X800

Wie schlägt sich die erste Mainstream-X800 im Test von PCG Hardware?

Overdrive wird von der Karte mangels Temperatursensor nicht unterstützt.

Wie die Radeon X800 Pro kommt die X800 mit einem Speicherbus von 256 Bit. Außerdem verfügt die Karte ebenfalls über zwölf Pixel-Shader- und sechs Vertex-Shader-Einheiten. Der Unterschied liegt bei den Taktraten. Chip und Speicher sind nur mit 392 MHz/350 MHz DDR getaktet (X800 Pro: 472/446). Sapphire vertraut zunächst auf das Ati-Referenzdesign, bei dem nur der Grafikchip und nicht der Speicher (2,0 ns Zykluszeit) gekühlt wird. Der 45mm-Lüfter ist im 3D-Betrieb mit gemessenen 3,0 Sone schon relativ deutlich hörbar. Dank Lüftersteuerung wird die Karte in 2D-Anwendungen kaum wahrgenommen (1,9 Sone). Recht warm wird die Karte vor allem im 3D-Betrieb mit gemessenen 56,5 Grad Celsius. Fazit: Mit einem Preis von etwa 249 Euro stellt die Radeon X800 eine ernsthafte Alternative zur Geforce 6600 GT dar. Während die 6600 GT im Standardmodus knapp in Führung liegt, punktet die X800 vor allem mit AA/AF und lässt die 6600 GT um sieben bis zehn Prozent hinter sich (PCGH-Benchmarksuite). *(dw)*

GESAMTNOTE: 2,16 | **Preis:** € 249,- **Preis-Leistg.:** Sehr gut | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 30*

HIS Radeon X850 XT IceQ2

HIS verbaut auf der Radeon X850 XT einen Arctic-Cooling-Kühler und nennt das Ganze IceQ2.

Ein Kühler von Arctic Cooling schützt den Grafikchip vor Überhitzung.

Mit einem Preis von 529 Euro ist die Radeon X850 XT von HIS teurer als einige X850-XT-PE-Modelle. Als Ausgleich können Anwender mit dem mitgelieferten Tool Iturbo Chip und Speicher von 519 MHz/540 MHz DDR auf 533 MHz/573 MHz DDR übertakten, ohne die Garantie zu verlieren. Overdrive unterstützt die Radeon X850 XT IceQ2 von HIS leider nicht. Bei unseren Übertaktungstests waren die OC-Reserven erst bei 550 MHz/630 MHz DDR ausgeschöpft. Mit Iturbo können Sie auch die Lüfterdrehzahl steuern. Je nach Einstellung erzeugt der 75mm-Lüfter dabei 0,7 bis 1,4 Sone. Dennoch ist die GPU-Temperatur mit gemessenen 58 Grad Celsius sehr niedrig. Der Silencer-Kühler auf der HIS Radeon X850 XT IceQ2 ist so groß, dass er den Chipsatzkühler auf einigen Mainboards wie dem MSI K8N Neo4 berührt und der Lüfter so eingeklemmt wird. Unter Umständen können Sie die HIS-Karte bei Mainboards mit hohem Chipsatzkühler überhaupt nicht einbauen. Fazit: Mit der Grafikkarte von HIS erhalten Sie eine der schnellsten und auch leisesten Ati-Karten. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,23 | **Preis:** € 529,- **Preis-Leistg.:** Ausreich. | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 29*

Gigabyte GV-3D10000

In Eigenregie hat Gigabyte zwei günstige 6600-GT-Chips von Nvidia auf einer Platine verbaut.

Die SLI-Brücke wurde direkt auf der Platine untergebracht.

Auf der Grundlage der SLI-Technik von Nvidia hat Gigabyte zwei 6600-GT-Chips auf einer einzigen Platine verbaut. Jedem Chip stehen 128 MByte DDR3-Speicher mit 1,6 ns Zykluszeit zur Verfügung, der nicht gemeinsam genutzt werden kann. Die Karte wird vorerst ausschließlich mit dem Nforce4-Mainboard K8NXP-SLI von Gigabyte zu einem Paketpreis von 459 Euro angeboten. Die Wärmeentwicklung hat Gigabyte ganz gut im Griff, im 3D-Betrieb haben wir auf der Platine nur 49 Grad Celsius gemessen. Dafür könnte die Lärmbelästigung niedriger ausfallen, denn mit gemessenen 3,4 Sone sind die beiden 45mm-Lüfter deutlich hörbar. Die Speicherbausteine sind mit 560 MHz DDR bereits etwas höher getaktet als bei einer herkömmlichen Geforce 6600 GT (500 MHz DDR). Chip und Speicher bei unserem Testmuster machten sogar 540 MHz/600 MHz DDR mit. Fazit: Der Aufrüstgedanke von Nvidias SLI-Technik entfällt beim Bundle von Gigabyte natürlich. In Benchmarks ist die GV-3D10000 nahezu gleich schnell wie zwei einzelne 6600-GT-Karten im SLI-Modus. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,83 | **Preis:** € 459,- **Preis-Leistg.:** Gut | *Weitere Infos in der Testtabelle auf Seite 29*

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

GRAFIK-KARTEN	Radeon X850 XT IceQ2	Powercolor Radeon X850 XT-PE	Radeon X850 XT PE	Extreme N6800 Ultra
Hersteller/Webseite	HIS (www.hisdigital.com)	Tul (www.powercolor.com.tw)	HIS (www.hisdigital.com)	Asus (www.asuscom.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 529,-/ausreichend	€ 509,-/ausreichend	€ 559,-/ausreichend	€ 599,-/ausreichend
Grafikchip; Takt	Radeon X850 XT; 533/573 MHz	Radeon X850 XT-PE; 540/590 MHz	Radeon X850 XT PE; 540/590 MHz	Geforce 6800 Ultra; 425/550 MHz
AUSSTATTUNG	**1,35**	**1,50**	**1,55**	**1,50**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	2x DVI, TV-Out (S-Video)
Kühlung	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter, RAM-Kühler	55mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	U. a. Power DVD 5, Dungeon Siege, Iturbo	U. a. Power DVD, Power Director, Pacific Fighters	Power DVD 5.0, Video Studio 7 SE, 3D-Album	U. a. Doom 3, Asus DVD, Smart Doctor
Sonstige Ausstattung	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, 2x DVI-VGA	Webcam, Composite-Kabel, 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,17**	**1,27**	**1,17**	**1,02**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	16/6	16/6
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (9,6-12 Volt)	Vorhanden; Nein (6,6 Volt)	Vorhanden; Ja (6,4-7,2 Volt)	Vorhanden; Nein (8 Volt)
LEISTUNG	**1,21**	**1,20**	**1,30**	**1,42**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	58 °C (GPU); 0,7-1,4 Sone; 27-33 dB(A)	82 °C (GPU); 1,5 Sone; 36 dB(A)	66 °C (Platine); 1,7-2,3 Sone; 37-40 dB(A)	75 °C (GPU); 3,2 Sone; 43 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	550 MHz/630 MHz DDR; 223 Watt (ganzer PC)	570 MHz/630 MHz DDR; 230 Watt (ganzer PC)	580 MHz/620 MHz DDR; 335 Watt (ganzer PC)	460 MHz/635 MHz DDR; 245 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	78 (Durchschnittswert**)	79 (Durchschnittswert**)	79 (Durchschnittswert**)	82 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	58 (Durchschnittswert**)	59 (Durchschnittswert**)	59 (Durchschnittswert**)	52 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Höherer Takt über Iturbo + Leiser Lüfter - Kompatibilität **GESAMT 1,23**	+ Relativ leise Kühlung + Umfangreiche Ausstattung - Hohe GPU-Temperatur **GESAMT 1,27**	+ Sehr schnell in 3D + Ordentliche Ausstattung - Hohe Wärmeentwicklung **GESAMT 1,32**	+ Sehr schnell in 3D + Umfangreiche Ausstattung - Hoher Preis **GESAMT 1,36**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

GRAFIK-KARTEN	Ultra/2600 GS	Radeon X800 XL	Winfast PX6800 GT TDH	RX800XL-VT2D256E
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 619,-/ausreichend	€ 319,-/befriedigend	€ 389,-/befriedigend	€ 369,-/befriedigend
Grafikchip; Takt	Geforce 6800 Ultra; 430/600 MHz	Radeon X800 XL; 400/493 MHz	Geforce 6800 GT; 350/500 MHz	Radeon X800 XL; 400/490 MHz
AUSSTATTUNG	**1,80**	**1,55**	**1,55**	**1,35**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 256 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	2x DVI-VGA, TV-Out (S-Video)	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)
Kühlung	55mm-Lüfter, RAM-Kühler	45mm-Lüfter, RAM-Kühler	70mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter
Software	Win DVD 5, Auto Producer 3, Expertool	U. a. Power DVD 5, Redline, Splinter Cell 2	U. a. Winfast DVD, Winfox 2.0, Splinter Cell 2	U. a. Win DVD 5.1, Uru, XIII, Prince of Persia
Sonstige Ausstattung	Composite-Adapter, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,00**	**1,27**	**1,02**	**1,27**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	16/6	16/6
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (9,7-12 Volt)	Vorhanden; Ja (6,5-8 Volt)	Vorhanden; Nein (10 Volt)	Vorhanden; Ja (6,5-11,2 Volt)
LEISTUNG	**1,40**	**1,61**	**1,72**	**1,71**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	68 °C (GPU); 3,9-5 Sone; 46-49 dB(A)	70 °C (GPU); 1,6-2,7 Sone; 35-41 dB(A)	50 °C (Platine); 3,2 Sone; 42,3 dB(A)	62 °C (Platine); 0,3-2,9 Sone; 24-42 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	470 MHz/650 MHz DDR; 234 Watt (ganzer PC)	440 MHz/570 MHz DDR; 207 Watt (ganzer PC)	430 MHz/650 MHz DDR; 335 Watt (ganzer PC)	420 MHz/570 MHz DDR; 310 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	83 (Durchschnittswert**)	75 (Durchschnittswert**)	79 (Durchschnittswert**)	75 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	54 (Durchschnittswert**)	51 (Durchschnittswert**)	47 (Durchschnittswert**)	51 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Höherer garantierter Takt + Variable Lüftersteuerung - Hoher Preis **GESAMT 1,40**	+ Vergleichsweise günstig + Schneller als Geforce 6800 - RAM-Kühlung nur hinten **GESAMT 1,53**	+ Hohe Performance + Hohes OC-Potenzial - Lauter Lüfter in 2D/3D **GESAMT 1,55**	+ Leiser Lüfter im 2D-Betrieb + Blaue LEDs im Kühler - Kaum schneller als X800 Pro **GESAMT 1,55**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

GRAFIK-KARTEN	Powercolor X800 XL	Radeon X800 XL	RX800Pro-TD256E	GV-3D10000
Hersteller/Webseite	Tul (www.powercolor.com.tw)	Gecube (www.gecube.com)	MSI (www.msi-computer.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 369,-/befriedigend	€ 349,-/befriedigend	€ 389,-/befriedigend	€ 459,- (inklusive SLI-Mainboard)/gut
Grafikchip; Takt	Radeon X800 XL; 400/490 MHz	Radeon X800 XL; 400/500 MHz	Radeon X800 Pro; 472/452 MHz	2x Geforce 6600 GT; 500/560 MHz
AUSSTATTUNG	**1,60**	**1,95**	**1,55**	**2,00**
Speicher	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	2x128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	45mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter	2x45mm-Lüfter
Software	U. a. Power DVD 5.0, Power Producer 2.0, Hitman 2	Power DVD 5	U. a. Win DVD 5.1, Uru, XIII, Virtua Drive Pro, Star DVD	Power DVD 5, V-Tuner 2, Thief, Joint Operations
Sonstige Ausstattung	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA, Mainboard K8NXP-SLI
EIGENSCHAFTEN	**1,27**	**1,27**	**1,37**	**1,27**
Pixel/Vertex Shader	16/6	16/6	12/6	8/3
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Ja (4,6-10,3 Volt)	Vorhanden; Ja (8,4-9,2 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**1,76**	**1,66**	**1,76**	**1,95**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	58 °C (Platine); 5,5 Sone; 51 dB(A)	56 °C (GPU); 0,3-3,5 Sone; 22-45 dB(A)	61 °C (Platine); 3,0-3,5 Sone; 44-47 dB(A)	49 °C (Platine); 3,4 Sone; 44 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	440 MHz/600 MHz DDR; 317 Watt (ganzer PC)	440 MHz/550 MHz DDR; 205 Watt (ganzer PC)	570MHz/570 MHz DDR; 306 Watt (ganzer PC)	540 MHz/600 MHz DDR; 334 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	75 (Durchschnittswert**)	75 (Durchschnittswert**)	73 (Durchschnittswert**)	72 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	51 (Durchschnittswert**)	52 (Durchschnittswert**)	46 (Durchschnittswert**)	42 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Gute Ausstattung - Extrem lauter Lüfter - Kaum schneller als X800 Pro **GESAMT 1,63**	+ Speicher höher getaktet + Lüfter in 2D nahezu lautlos - Mageres Software-Bundle **GESAMT 1,64**	+ Kaum langsamer als XL + Gute Ausstattung - Lauter Lüfter in 2D/3D **GESAMT 1,64**	+ Höher getakteter Speicher + SLI-Mainboard inklusive - Karte nicht einzeln erhältlich **GESAMT 1,83**

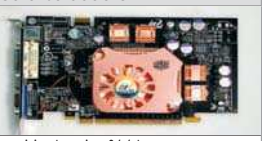
*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

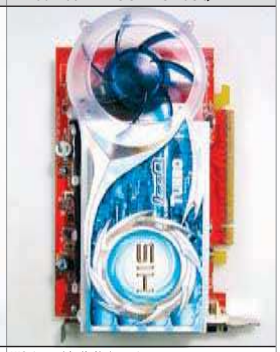
GRAFIKKARTEN	Winfast PX6800 TDH	NX6800-TD256E	NX6600GT-TD128E	N6600GT Extreme
Hersteller/Webseite	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.alternate.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Asus (www.asuscom.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 299,-/befriedigend	€ 319,-/befriedigend	€ 179,-/sehr gut	€ 199,-/sehr gut
Grafikchip; Takt	Geforce 6800; 325/300 MHz	Geforce 6800; 325/300 MHz	Geforce 6600 GT; 500/500 MHz	Geforce 6600 GT; 550/500 MHz
AUSSTATTUNG	**1,80**	**1,70**	**1,85**	**2,05**
Speicher	256 MByte DDR (BGA; 2,8 ns), 256 Bit	256 MByte DDR (BGA; 2,8 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	65mm-Lüfter	50mm-Lüfter	50mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	U. a. Winfast DVD, Winfox 2, Splinter Cell 2	U. a. Win DVD 5.1, Prince of Persia, XIII, Uru	U. a. Win DVD 5.1, Uru, XIII, Prince of Persia	U. a. Asus DVD, Smart Doctor, Joint Operations
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, DVI-VGA	HDTV-Adapter, S-Video-Kabel, DVI-VGA	Composite-Kabel, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,12**	**1,12**	**1,17**	**1,17**
Pixel/Vertex Shader	12/5	12/5	8/3	8/3
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**2,08**	**2,28**	**2,43**	**2,38**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	72 °C (GPU); 2,5 Sone; 39 dB(A)	54 °C (Platine); 3,4 Sone; 44 dB(A)	90 °C (GPU); 1,2 Sone; 33 dB(A)	61 °C (Platine); 1,9 Sone; 37,1 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	430 MHz/400 MHz DDR; 187 Watt (ganzer PC)	400 MHz/400 MHz DDR; 285 Watt (ganzer PC)	570 MHz/650 MHz DDR; 198 Watt (ganzer PC)	570 MHz/625 MHz DDR; 301 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	72 (Durchschnittswert**)	72 (Durchschnittswert**)	68 (Durchschnittswert**)	68 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	37 (Durchschnittswert**)	37 (Durchschnittswert**)	29 (Durchschnittswert**)	29 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Gutes Software-Bundle + Hohes Übertaktungspotenzial - Preis-Leistungs-Verhältnis **GESAMT 1,83**	+ SLI-fähig + 256 MByte Speicher - Lauter Lüfter in 2D/3D **GESAMT 1,93**	+ Schnell und relativ günstig + Leise Kühlung - Hohe GPU-Temperatur **GESAMT 2,06**	+ Höher getakteter Grafikchip + Vergleichsweise leiser Lüfter + Günstiger Preis **GESAMT 2,07**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

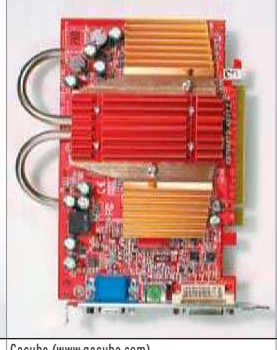
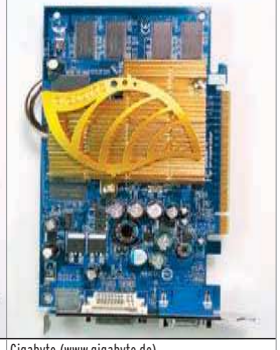
GRAFIKKARTEN	Ultra/1960PCX XP GS	GV-NX66T128VP	Geforce 6600 GT	Winfast PX6800 LE TDH
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Galaxy Technology (www.galaxy-hk.com)	Leadtek (www.leadtek.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 199,-/gut	€ 179,-/sehr gut	€ 189,-/sehr gut	€ 269,-/befriedigend
Grafikchip; Takt	Geforce 6600 GT; 540/575 MHz	Geforce 6600 GT; 500/560 MHz	Geforce 6600 GT; 525/550 MHz	Geforce 6800 LE; 325/300 MHz
AUSSTATTUNG	**2,05**	**2,10**	**2,30**	**1,80**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit	256 MByte DDR (BGA; 2,8 ns), 256 Bit
Anschlüsse	2x DVI, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	45mm-Lüfter, RAM-Kühler	Passive Chipkühlung	45mm-Lüfter, RAM-Kühler	65mm-Lüfter
Software	Win DVD 5, Autoproducer 3, Expertool	U. a. Power DVD 5, Power Director 3 ME, V-Tuner 2	Power DVD 5, Moto GP 2	U. a. Winfast DVD, Winfox 2, Prince of Persia 2
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,17**	**1,17**	**1,17**	**1,22**
Pixel/Vertex Shader	8/3	8/3	8/3	8/5
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Kein Lüfter	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**2,43**	**2,43**	**2,38**	**2,55**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	57 °C (Platine); 2,9 Sone; 42,3 dB(A)	69 °C (Platine); 0 Sone; 0 dB(A)	52 °C (Platine); 1,2 Sone; 31,1 dB(A)	68 °C (GPU); 2,5 Sone; 39 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	570 MHz/635 MHz DDR; 301 Watt (ganzer PC)	550 MHz/610 MHz DDR; 294 Watt (ganzer PC)	570 MHz/630 MHz DDR; 297 Watt (ganzer PC)	430 MHz/400 MHz DDR; 183 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	72 (Durchschnittswert**)	70 (Durchschnittswert**)	71 (Durchschnittswert**)	65 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	33 (Durchschnittswert**)	31 (Durchschnittswert**)	32 (Durchschnittswert**)	29 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Hoher Takt (Chip/RAM) + Hohes OC-Potenzial - Hoher Preis **GESAMT 2,10**	+ Geräuschlose Kühlung + Speicher höher getaktet - Hohe Hitzeentwicklung **GESAMT 2,11**	+ Chip/Speicher höher getaktet + Relativ leise Kühlung - Mageres Software-Bundle **GESAMT 2,12**	+ SLI-fähig - Langsamer als 6600 GT - Preis-Leistungs-Verhältnis **GESAMT 2,13**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NfS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

GRAFIKKARTEN	Aeolus 6600 GT	Geforce 6600 GT	Radeon X800	Geforce 6600 GT
				
Hersteller/Webseite	Aopen (www.aopencom.de)	XFX (www.e-bug.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Innovision (www.inno3d.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	€ 189,-/sehr gut	€ 189,-/sehr gut	€ 249,-/sehr gut	€ 179,-/sehr gut
Grafikchip; Takt	Geforce 6600 GT; 500/500 MHz	Geforce 6600 GT; 500/500 MHz	Radeon X800; 392/350 MHz	Geforce 6600 GT; 500/500 MHz
AUSSTATTUNG	**2,30**	**2,20**	**1,75**	**2,25**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	256 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 256 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 1,6 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	2x DVI, TV-Out (S-Video)	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	45mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter	45mm-Lüfter	45mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	Spellforce, Arx Fatalis	X2, Commandos 3, Nascar Thunder 2004	U. a. Power DVD 5, Splinter Cell 2, Redline	Win DVD 4, Win DVD Creator
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter, DVI-VGA	S-Video-Kabel, 2x DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	Composite-Kabel, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,17**	**1,17**	**1,47**	**1,17**
Pixel/Vertex Shader	8/3	8/3	12/6	8/3
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Nicht vorhanden; Ja (6,5-8 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**2,43**	**2,48**	**2,53**	**2,63**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	50 °C (Platine); 3,0 Sone; 41 dB(A)	50 °C (Platine); 2,8 Sone; 39 dB(A)	57 °C (Platine); 1,9-3,0 Sone; 36-42 dB(A)	81 °C (GPU); 3,4 Sone; 43 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	570 MHz/625 MHz DDR; 297 Watt (ganzer PC)	580 MHz/615 MHz DDR; 299 Watt (ganzer PC)	Nicht möglich; 297 Watt (ganzer PC)	610 MHz/625 MHz DDR; 198 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	68 (Durchschnittswert**)	68 (Durchschnittswert**)	70 (Durchschnittswert**)	68 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	29 (Durchschnittswert**)	29 (Durchschnittswert**)	38 (Durchschnittswert**)	29 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Übertaktungsspielraum + RAM-Kühlung - Lauter Lüfter **GESAMT 2,15**	+ Übertaktungsspielraum + Gutes Spiele-Bundle - Lauter Lüfter **GESAMT 2,16**	+ Schnell und günstig + Gute Ausstattung - Lauter Lüfter in 3D **GESAMT 2,16**	+ Schnell und relativ günstig + Hochwertiger Speicher (1,6 ns) - Hochfrequenter Lüfter **GESAMT 2,26**

GRAFIK-KARTEN	RX700Pro-TD128E	Radeon X700 Pro Toxic	PC6600U	Excalibur X700 Pro IceQ
				
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Albatron (www.albatron.de)	HIS (www.hisdigital.com)
Preis	€ 179,-	€ 199,-	€ 169,-	€ 209,-
Grafikchip	Radeon X700 Pro	Radeon X700 Pro	Geforce 6600	Radeon X700 Pro
Taktfrequenz	425 MHz/430 MHz DDR	472 MHz/500 MHz DDR	400 MHz/350 MHz DDR	459 MHz/479 MHz DDR
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Befriedigend
AUSSTATTUNG	**1,95**	**1,95**	**2,30**	**2,00**
Speicher	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (BGA; 1,6 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,86 ns), 128 Bit	256 MByte DDR (BGA; 2,0 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	50mm-Lüfter, RAM-Kühler	75mm-Lüfter, RAM-Kühler	50mm-Lüfter, Heatpipe-Kühlung	70mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software	U. a. Win DVD 5.1, Uru, XIII, Prince of Persia	Power DVD 5.0, Prince of Persia, Splinter Cell 2	Win DVD, Win DVD Creator, Arx Fatalis	Iturbo, 3D-Album, Dungeon Siege
Sonstige Ausstattung	S-Video-Kabel, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA, UV-Lampe	HDTV-Adapter	S-Video-Kabel, 2x Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,52**	**1,52**	**1,32**	**1,42**
Pixel/Vertex Shader	8/6	8/6	8/3	8/6
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (5,6 Volt)	Vorhanden; Ja (8,6-11,4 Volt)	Nicht vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Ja (6,5-12 Volt)
Anisotroper Texturfilter	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear
Kantenglättung	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)
LEISTUNG	**2,71**	**2,72**	**2,72**	**2,86**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	66 °C (GPU); 0,2 Sone; 20 dB(A)	54 °C (Platine); 0,1-0,2 Sone; 19-21 dB(A)	51 °C (Platine); 0,8 Sone; 28,5 dB(A)	52 °C (Platine); 0,3-1,2 Sone; 22-33 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	460 MHz/560 MHz DDR; 185 Watt (ganzer PC)	480 MHz/600 MHz DDR; 281 Watt (ganzer PC)	430 MHz/390 MHz DDR; 270 Watt (ganzer PC)	472 MHz/490 MHz DDR; 281 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	61 (Durchschnittswert**)	63 (Durchschnittswert**)	64 (Durchschnittswert**)	62 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	30 (Durchschnittswert**)	33 (Durchschnittswert**)	25 (Durchschnittswert**)	32 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Umfangreiche Ausstattung + Kühlung nahezu lautlos - Langsam im Standardmodus **GESAMT 2,32**	+ Grafikkarte höher getaktet + Lüfter kaum hörbar + Sehr gute Ausstattung **GESAMT 2,33**	+ Effektive und leise Kühlung + Höher getaktete 6600 - Schwache Ausstattung **GESAMT 2,36**	+ Variable Lüftersteuerung + Höherer Takt über Iturbo - Hoher Preis **GESAMT 2,40**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NFS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

GRAFIK-KARTEN	EAX700Pro/TVD256	Radeon X700 Pro	GV-RX70P128D	GV-NX66128DP
				
Hersteller/Webseite	Asus (www.asuscom.de)	Gecube (www.gecube.com)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis	€ 209,-	€ 169,-	€ 159,-	€ 129,-
Grafikchip	Radeon X700 Pro	Radeon X700 Pro	Radeon X700 Pro	Geforce 6600
Taktfrequenz	425 MHz/430 MHz DDR	425 MHz/430 MHz DDR	425 MHz/430 MHz DDR	450 MHz/250 MHz DDR
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Gut	Gut	Gut
AUSSTATTUNG	**2,15**	**2,35**	**2,50**	**2,80**
Speicher	256 MByte DDR (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR3 (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (BGA; 2,0 ns), 128 Bit	128 MByte DDR (TSOP; 4,0 ns), 128 Bit
Anschlüsse	VGA, TV-Out (S-Video) /-In (Kabel), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	50mm-Lüfter, RAM-Kühler	Passive Heatpipe-Kühlung	50mm-Lüfter	Passiv
Software	Smart Doctor, Video Security Online	Power DVD 5	Power DVD 5, V-Tuner 2	Power DVD 5, V-Tuner 2, Thief Deadly Shadows
Sonstige Ausstattung	HDTV-Adapter, DVI-VGA	Comp.-/S-Video-Kabel, Adapter, DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**1,47**	**1,62**	**1,52**	**1,42**
Pixel/Vertex Shader	8/6	8/6	8/6	8/3
Hardware-Monitor; Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (0-12 Volt)	Nicht vorhanden; Kein Lüfter	Vorhanden; Ja (8,4-11,3 Volt)	Nicht vorhanden; Kein Lüfter
Anisotroper Texturfilter	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear	Bis zu 16:1 trilinear
Kantenglättung	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)	Multi Sampling (gedrehtes Muster)
LEISTUNG	**2,81**	**2,71**	**2,71**	**2,66**
Temperatur; Lautstärke (2D/3D)	48 °C (Platine); 0-2,8 Sone; 0-41 dB(A)	45 °C (Platine); 0 Sone; 0 dB(A)	46 °C (Platine); 1,1-2,0 Sone; 31-36 dB(A)	65 °C (Platine); 0 Sone; 0 dB(A)
Übertaktung; Leistungsaufnahme	470 MHz/520 MHz DDR; 279 Watt (ganzer PC)	460 MHz/540 MHz DDR; 187 Watt (ganzer PC)	480 MHz/560 MHz DDR; 272 Watt (ganzer PC)	510 MHz/600 MHz DDR; 268 Watt (ganzer PC)
Benchmarksuite**, 1.024x768, 32 Bit	61 (Durchschnittswert**)	61 (Durchschnittswert**)	61 (Durchschnittswert**)	62 (Durchschnittswert**)
Benchmarksuite**, 4x FSAA, 8:1 AF*	30 (Durchschnittswert**)	30 (Durchschnittswert**)	30 (Durchschnittswert**)	23 (Durchschnittswert**)
FAZIT	+ Variable Lüftersteuerung + OC-Potenzial - Preis-Leistungs-Verhältnis **GESAMT 2,41**	+ Lautlose Kühlung + Relativ günstiger Preis - Mageres Software-Bundle **GESAMT 2,42**	+ Vergleichsweise günstig + Leise Kühlung - Magere Ausstattung **GESAMT 2,43**	+ Passive Kühlung + GPU höher getaktet - RAM leicht untertaktet **GESAMT 2,44**

*Auflösung 1.280x960 **Benchmarksuite besteht aus NFS U2, Half-Life 2, Riddick, Far Cry (dt.)

Die besten Grafikkarten

Grafikkarten

AGP-Grafikkarten

	Preis	Grafikchip	Speicher (MByte)	Takt (Chip/RAM)	Lautheit	Wertung
Leadtek Winfast A400 Ultra TDH	€ 499,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	400 MHz/550 MHz DDR	3,5 Sone	1,40
HIS Excalibur X800 XT IceQ II	€ 559,-	Radeon X800 XT PE	256 DDR3 [1,6 ns]	520 MHz/560 MHz DDR	0,2 Sone	1,40
Innovision Geforce 6800 Ultra	€ 499,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	425 MHz/550 MHz DDR	3,6 Sone	1,43
MSI NX6800U-T2D256	€ 499,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	400 MHz/550 MHz DDR	3,2 Sone	1,43
Gigabyte GV-R80X256V	€ 449,-	Radeon X800 XT PE	256 DDR3 [1,6 ns]	520 MHz/560 MHz DDR	2,2 Sone	1,47
Asus V9999 Ultra Deluxe	€ 479,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	400 MHz/550 MHz DDR	4,2 Sone	1,48
Leadtek Winfast A400 GT	€ 389,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	3,7 Sone	1,49
Albatron Trinity Geforce 6800 Ultra	€ 489,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	410 MHz/550 MHz DDR	3,2 Sone	1,49
Asus AX 800 XT	€ 499,-	Radeon X800 XT PE	256 DDR3 [1,6 ns]	520 MHz/560 MHz DDR	3,6 Sone	1,49
Sapphire Toxic X800 Pro Vivo	€ 439,-	Radeon X800 Pro	256 DDR3 [1,6 ns]	472 MHz/452 MHz DDR	1,0 Sone	1,50
Galaxy Technology Geforce 6800 GT	€ 439,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	370 MHz/500 MHz DDR	1,4 Sone	1,51
Gainward Ultra/2600 GS	€ 599,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	430 MHz/600 MHz DDR	3,3 Sone	1,51
Sparkle SP-AG40GPT	€ 409,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	3,1 Sone	1,53
XFX Geforce 6800 GT	€ 419,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	3,4 Sone	1,55
Sapphire Radeon X800 XT PE	€ 489,-	Radeon X800 XT PE	256 DDR3 [1,6 ns]	520 MHz/560 MHz DDR	3,6 Sone	1,55
MSI NX6800GT-TD256	€ 409,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	3,4 Sone	1,57
MSI RX800 Pro-TD256	€ 425,-	Radeon X800 Pro	256 DDR3 [2,0 ns]	472 MHz/446 MHz DDR	1,8 Sone	1,57
Gainward Ultra/2400 GS	€ 459,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	2,8 Sone	1,58
Tul Powercolor Radeon X800 Pro	€ 409,-	Radeon X800 Pro	256 DDR3 [2,0 ns]	472 MHz/446 MHz DDR	1,6 Sone	1,59
Sapphire Radeon X800 XT	€ 469,-	Radeon X800 XT	256 DDR3 [1,6 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	4,5 Sone	1,59
Tul Powercolor Radeon X800 XT	€ 529,-	Radeon X800 XT PE	256 DDR3 [1,6 ns]	520 MHz/560 MHz DDR	5,3 Sone	1,62
Asus V9999GT	€ 299,-	Geforce 6800 GT	128 DDR [2,86 ns]	350 MHz/350 MHz DDR	4,3 Sone	1,63
Sapphire Atlantis X800 Pro	€ 399,-	Radeon X800 Pro	256 DDR3 [2,0 ns]	472 MHz/446 MHz DDR	1,8 Sone	1,63
Leadtek Winfast A6600GT TDH	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	1,2 Sone	2,00
MSI NX6600GT-VTD128	€ 199,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	1,6 Sone	2,00
Leadtek Winfast A6600GT TDH	€ 249,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	1,2 Sone	2,00
Galaxy Geforce 6600 GT	€ 209,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [1,6 ns]	525 MHz/525 MHz DDR	2,0 Sone	2,08
Aopen Aeolus 6600GT-DV128	€ 179,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	450 MHz/450 MHz DDR	2,2 Sone	2,11
PNY Geforce 6600 GT	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	2,6 Sone	2,12
MSI NX6600-VTD128 Diamond	€ 179,-	Geforce 6600	128 DDR [2,0 ns]	400 MHz/400 MHz DDR	3,0 Sone	2,13
Asus N6600 GT	€ 209,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [1,6 ns]	520 MHz/550 MHz DDR	2,6 Sone	2,15
Innovision 6600 PE-AGP	€ 179,-	Geforce 6600	128 DDR [2,0 ns]	400 MHz/400 MHz DDR	3,7 Sone	2,23
Albatron AGP6600GT	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	505 MHz/475 MHz DDR	5,3 Sone	2,26
MSI N5950 Ultra	€ 445,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	475 MHz/475 MHz DDR	0,7 Sone	2,26
Sparkle SP-AG43GDH	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	2,6 Sone	2,28
Asus 9800 XT	€ 395,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	2,7 Sone	2,29
Hercules 3D Prophet 9800 XT Classic	€ 439,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	2,7 Sone	2,32
CP Technology 9800 XT	€ 399,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	2,7 Sone	2,33
Sapphire Atlantis 9800 XT	€ 415,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	2,7 Sone	2,34
Albatron FX 5950 UV	€ 389,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	475 MHz/475 MHz DDR	1,3 Sone	2,36
HIS Excalibur 9800 Pro IceQ	€ 239,-	Radeon 9800 Pro	128 DDR [2,9 ns]	380 MHz/340 MHz DDR	1,1 Sone	2,40
Asus V9980 Ultra	€ 359,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	473 MHz/474 MHz DDR	2,8 Sone	2,42
Leadtek Winfast A380 TDH VIVO	€ 369,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	475 MHz/475 MHz DDR	3,5 Sone	2,42
Creative 9800 XT	€ 459,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	3,6 Sone	2,42
Gigabyte GV-R98P256D	€ 229,-	Radeon 9800 Pro	256 DDR [2,2 ns]	380 MHz/350 MHz DDR	2,3 Sone	2,43
MSI FX5900U-VTD256	€ 519,-	Geforce FX 5900 Ultra	256 DDR [2,2 ns]	450 MHz/425 MHz DDR	2,7 Sone	2,44
Gainward FX Ultra/1600 XP GS Cool FX	€ 579,-	Geforce FX 5900 Ultra	256 DDR [2,2 ns]	500 MHz/450 MHz DDR	2,6 Sone	2,49
MSI FX5900-TD128	€ 375,-	Geforce FX 5900	128 DDR [2,2 ns]	400 MHz/425 MHz DDR	2,0 Sone	2,49
Terratec Mystify 9800 XT	€ 419,-	Radeon 9800 XT	256 DDR [2,2 ns]	412 MHz/365 MHz DDR	3,8 Sone	2,49
Prolink Geforce FX 5950	€ 429,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	475 MHz/475 MHz DDR	3,2 Sone	2,50
Gainward FX Ultra/1600 XP GS	€ 329,-	Geforce FX 5900 Ultra	256 DDR [2,2 ns]	475 MHz/450 MHz DDR	1,6 Sone	2,50
HIS Excalibur 9800 Pro	€ 219,-	Radeon 9800 Pro	128 DDR [2,9 ns]	380 MHz/340 MHz DDR	2,1 Sone	2,51
Gigabyte GV-N595U256V	€ 399,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	475 MHz/475 MHz DDR	3,8 Sone	2,51
Gainward FX Ultra/1800 XP GS	€ 447,-	Geforce FX 5950 Ultra	256 DDR [2,0 ns]	485 MHz/485 MHz DDR	3,6 Sone	2,52
Hercules 3D Prophet 9800 Pro	€ 325,-	Radeon 9800 Pro	128 DDR [2,9 ns]	380 MHz/340 MHz DDR	2,5 Sone	2,55
MSI 9800Pro-TD128	€ 199,-	Radeon 9800 Pro	128 DDR [2,9 ns]	378 MHz/338 MHz DDR	2,7 Sone	2,56
Sapphire Atlantis 9800 Pro	€ 209,-	Radeon 9800 Pro	128 DDR [2,9 ns]	380 MHz/340 MHz DDR	2,1 Sone	2,59

PCI-Express-Grafikkarten

	Preis	Grafikchip	Speicher (MByte)	Takt (Chip/RAM)	Lautheit	Wertung
HIS Radeon X850 XT IceQ2	€ 529,-	Radeon X850 XT	256 DDR3 [1,6 ns]	533 MHz/573 MHz DDR	1,4 Sone	1,23
Tul Powercolor X850 XT-PE	€ 509,-	Radeon X850 XT-PE	256 DDR3 [1,6 ns]	540 MHz/590 MHz DDR	1,5 Sone	1,27
HIS Radeon X850 XT PE	€ 559,-	Radeon X850 XT-PE	256 DDR3 [1,6 ns]	540 MHz/590 MHz DDR	2,3 Sone	1,32
Asus Extreme N6800 Ultra	€ 599,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	425 MHz/550 MHz DDR	3,2 Sone	1,36
Gainward Ultra/2600 GS	€ 619,-	Geforce 6800 Ultra	256 DDR3 [1,6 ns]	430 MHz/600 MHz DDR	3,9 Sone	1,40
Sapphire Radeon X800 XL	€ 319,-	Radeon X800 XL	256 DDR3 [2,0 ns]	400 MHz/493 MHz DDR	2,7 Sone	1,53
Asus Extreme AX 800XT	€ 539,-	Radeon X800 XT	256 DDR3 [2,0 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	4,0 Sone	1,53
MSI RX800XL-VT2D256E	€ 369,-	Radeon X800 XL	256 DDR3 [1,6 ns]	400 MHz/490 MHz DDR	2,9 Sone	1,55
Leadtek Winfast PX6800 GT TDH	€ 389,-	Geforce 6800 GT	256 DDR3 [2,0 ns]	350 MHz/500 MHz DDR	3,2 Sone	1,55
MSI NX6800-TD256E	€ 329,-	Geforce 6800	256 DDR [2,8 ns]	325 MHz/300 MHz DDR	3,4 Sone	1,93
MSI NX6600GT-TD128E	€ 179,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [2,0 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	1,2 Sone	2,06
Asus N6600GT Extreme	€ 199,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	550 MHz/500 MHz DDR	1,9 Sone	2,07
Gainward Ultra/1960PCX XP GS	€ 199,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	540 MHz/575 MHz DDR	2,9 Sone	2,10
Gigabyte GV-NX66T128VP	€ 179,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	500 MHz/560 MHz DDR	0 Sone	2,11
Galaxy Geforce 6600 GT	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	525 MHz/550 MHz DDR	1,2 Sone	2,12
Aopen Aeolus 6600 GT	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [2,0 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	3,0 Sone	2,15
Sapphire Radeon X800	€ 249,-	Radeon X800	256 DDR3 [2,0 ns]	392 MHz/350 MHz DDR	3,0 Sone	2,16
XFX Geforce 6600 GT	€ 189,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [2,0 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	2,8 Sone	2,16
Innovision Geforce 6600 GT	€ 179,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	500 MHz/500 MHz DDR	3,4 Sone	2,26
Tul Powercolor SCS X700 XT	€ 249,-	Radeon X700 XT	128 DDR3 [2,0 ns]	475 MHz/525 MHz DDR	0,6 Sone	2,31
Albatron PC6600U	€ 179,-	Geforce 6600	128 DDR [2,86 ns]	400 MHz/350 MHz DDR	0,8 Sone	2,36
HIS Excalibur X700 Pro IceQ	€ 239,-	Radeon X700 Pro	256 DDR [2,0 ns]	459 MHz/479 MHz DDR	1,2 Sone	2,40
Gigabyte GV-NX66128DP	€ 129,-	Geforce 6600	128 DDR [4,0 ns]	450 MHz/250 MHz DDR	0 Sone	2,44
Leadtek Winfast PX6600 TD	€ 119,-	Geforce 6600	128 DDR [3,6 ns]	300 MHz/275 MHz DDR	1,4 Sone	2,63
Sparkle Geforce 6200	€ 129,-	Geforce 6200	128 DDR [4,0 ns]	300 MHz/250 MHz DDR	0,7 Sone	2,75
MSI RX600XT-TD128	€ 199,-	Radeon X600 XT	128 DDR [2,5 ns]	500 MHz/365 MHz DDR	0,4 Sone	2,75
Gigabyte GV-RX60X128V	€ 209,-	Radeon X600 XT	128 DDR [2,5 ns]	500 MHz/371 MHz DDR	2,1 Sone	3,06
Albatron Trinity PCX 5900	€ 225,-	Geforce PCX 5900	128 DDR [2,86 ns]	350 MHz/275 MHz DDR	3,3 Sone	3,14

Sie suchen noch?

...wir finden schon!

olado.de

ashampoo Internet Services

olado.de ist ein weiterer Service aus dem Hause Ashampoo.

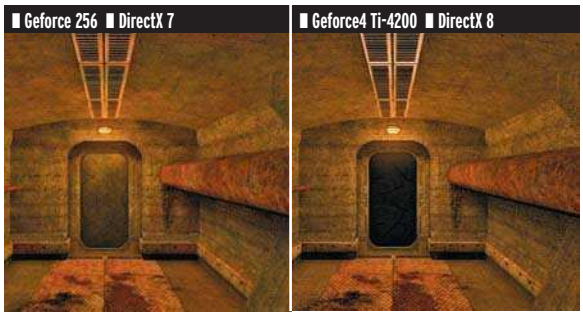
Wichtige Zusatzinformation für den Handel

olado.de bietet Ihnen als Händler und Betreiber eines eigenen Online-Shops die Möglichkeit, Ihr gesamtes Produktsortiment in der neuen Produktsuchmaschine „Olado" zu präsentieren.
Haben Sie Interesse? Dann melden Sie sich doch jetzt gleich ganz unverbindlich an, unter: **www.olado.de/handel**

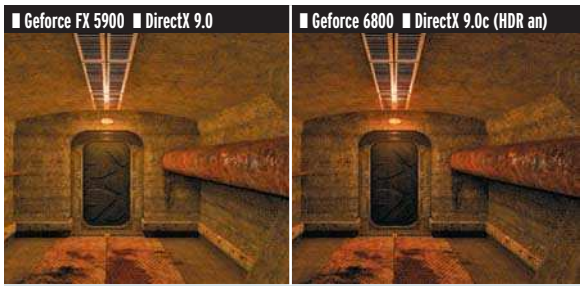
88 Grafikchips getestet

Wollten Sie auch schon mal wissen, wie sich Radeon 8500, Voodoo5 5500 oder Geforce 256 im Vergleich mit aktuellen 3D-Karten schlagen? PCG Hardware hat 88 Grafikchips der vergangenen Jahre getestet.

VERGLEICH Bildqualität



Shader: DX8-Karten wie die Geforce3/4 nutzen erstmals Pixel Shader 1.1/1.3 und Vertex Shader 1.1. Diese bieten bessere Beleuchtungseffekte.



DirectX-9-Versionen: Far Cry (dt.) bietet in der Version 1.3 für Geforce6-Karten High-Dynamic-Range-Effekte (HDR) an.

In den letzten Jahren wurden über 100 Chipsätze für 3D-Beschleuniger entwickelt. Nachdem Nvidia den 3D-Pioneer 3dfx Ende 2000 für 112 Millionen US-Dollar aufgekauft hat, haben nur noch Ati und Nvidia neue Grafikchips im 6-Monats-Zyklus auf den Markt gebracht. Wer da noch den Überblick behalten möchte, hat es nicht leicht. PCGH hat insgesamt 88 Grafikchipsätze von 3dfx, Ati, Nvidia, S3 Graphics und XGI gegeneinander antreten lassen. Im Benchmark auf der dritten und vierten Seite dieses Artikels können Sie beispielsweise die Performance einer aktuellen Radeon X850 XT-PE mit einer fast fünf Jahre alten Geforce2 GTS vergleichen.

>> Technologische Fortschritte

Mit jeder neuen DirectX-Version präsentieren Ati und Nvidia passende Chips, die von den hinzugekommenen Features Gebrauch machen. So unterstützten erste DirectX-8-fähige Grafikkarten wie die Geforce3 oder Radeon 8500 Pixel Shader 1.1/1.4 und Vertex Shader 1.1. Wie sich die Technik entwickelt hat, sehen Sie in der Zeitleiste auf der zweiten Seite.

>> Entwicklung: Füllrate und Speicherbandbreite

Ati und Nvidia setzten schon früh auf DDR-Speichermodule, die bei gleicher Taktfrequenz eine höhere Datenübertragung erreichen als SDR-Module. So waren schon Geforce-256- und Radeon-7500-Karten mit DDR-Bausteinen bestückt. GDDR2- und GDDR3-Speichermodule arbeiten gegenüber SDR intern (!) sogar mit einer vierfachen Anbindung. Nvidia nutzte GDDR2-Module nur beim Geforce FX 5800. Diese Karten hatten allerdings mit Hitzeproblemen zu kämpfen. High-End-Beschleuniger von Ati und Nvidia verfügen mittlerweile über GDDR3-Module. Immer höher werdende Taktfrequenzen und eine Speicheranbindung von 256 Bit bei den Top-Modellen sorgten für einen drastischen

WAS IST?

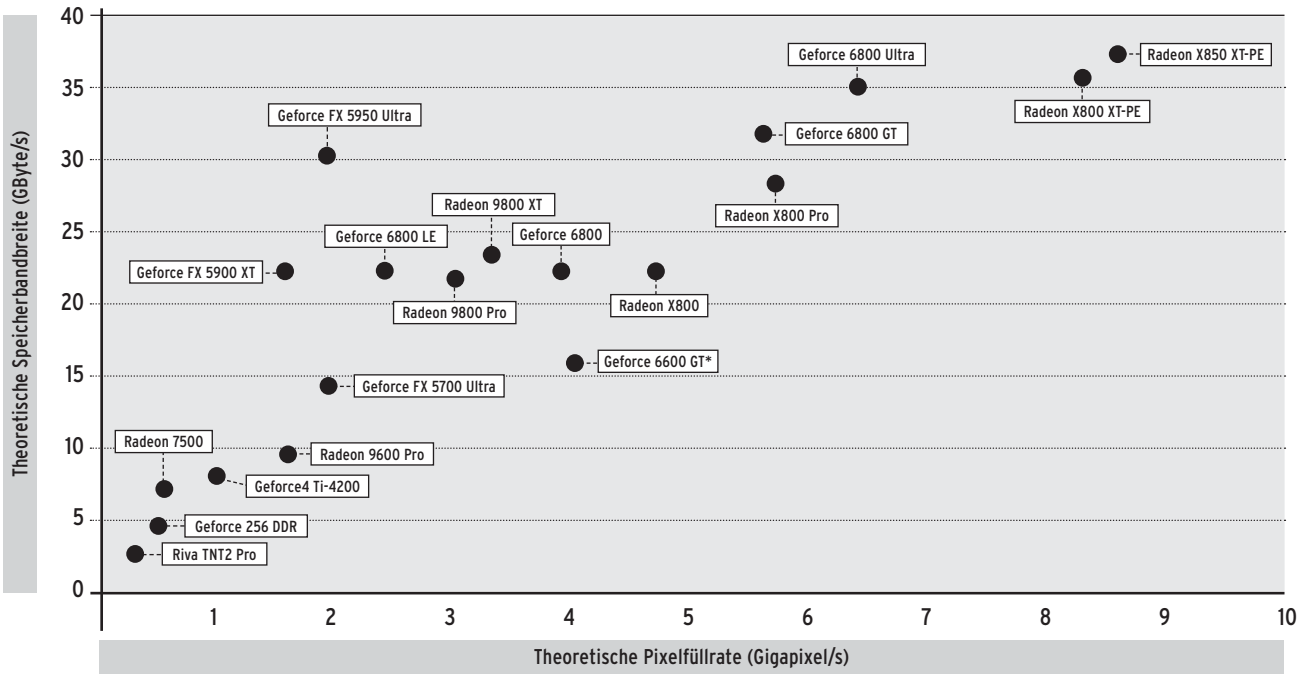
T&L (Transformation/Beleucht.)
T&L-Einheiten beeinflussen Position, Größe und Beleuchtung der Dreiecke.

Pixel Shader
Programmierbare Rendering-Einheit, mit der Pixelfarben berechnet werden können

Vertex Shader
Einheit im Grafikchip, die Berechnungen mit Dreiecks-Eckpunkten ausführt

BGA-Speicher
Speicherbausteine in „Ball Grid Array"-Verpackung produzieren weniger Abwärme.

ENTWICKLUNG Speicherbandbreite und Pixelfüllrate



* Bei theoretischen Füllratentests erreicht die 6600 GT aufgrund der Architektur nur 2 GPixel/s

Anstieg der Speicherbandbreite. Parallel dazu stieg auch die Füllrate dank mehr Pipelines und höher getakteter Grafikchips an. Die Entwicklung sehen Sie oben in der Grafik.

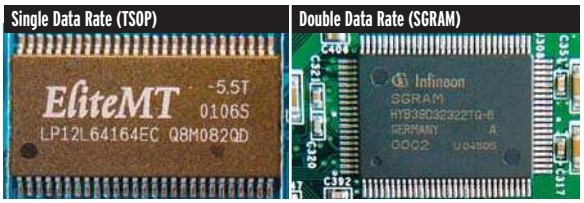
>> Performance-Analyse

Der 3D-Shooter *Call of Duty* ist ein gutes Beispiel dafür, dass sich einige halbwegs aktuelle Spiele auch mit alten 3D-Beschleunigern problemlos spielen lassen (ein schneller Prozessor vorausgesetzt). Eine Geforce2 GTS reicht für einen flüssigen Spielbetrieb bei maximalen Details und einer Auflösung von 1.024x768 Pixel aus. *Call of Duty* ist jedoch stark CPU-limitiert, weshalb schon eine 6600 GT kaum langsamer als eine 6800 Ultra oder X850 XT-PE ist. Bildfehler waren in *Call of Duty* nur mit der 3dfx-Karte sichtbar. Allerdings gibt es für Voodoo-Karten keinen offiziellen Treibersupport, neue Treiber werden nur noch von Hobbyprogrammierern gepflegt.

In *UT 2004 (dt.)* hatten viele alte Nvidia-Karten bis hin zur Geforce4 Ti-4200 (64 MByte) mit Bildfehlern zu kämpfen. Die Unterschiede zwischen alten und neuen 3D-Karten werden mit dem *UT*-Benchmark eher deutlich. So ist eine Geforce 6800 Ultra beinahe zehnmal schneller als eine Geforce2 GTS (1.024x768, 2x AA/4:1 AF). Kaum konkurrenzfähig sind hingegen Volari Duo V8 Ultra und Deltachrome S8, die teilweise selbst gegen drei Jahre alte Chipgenerationen den Kürzeren ziehen. ▶

Daniel Waadt/Lars Craemer

VERGLEICH Speicherbausteine



SDR/DDR: SDR-Speicher (Bild links) wurde u. a. bei einer Geforce1 und Geforce2 MX verwendet. Geforce1-Karten gab es auch mit DDR-SGRAM.

GDDR2/3: GDDR2-Module hat Nvidia nur auf einer Geforce FX 5800 verbaut. Aktuelle High-End-Boliden sind mit GDDR3-Speicher bestückt.

ZEITLEISTE DirectX-Versionen

1999 DirectX 7

Die Geforce 256 (siehe Bild) und die Radeon von Ati gehören zu den ersten DX7-Karten.

2001 DirectX 8

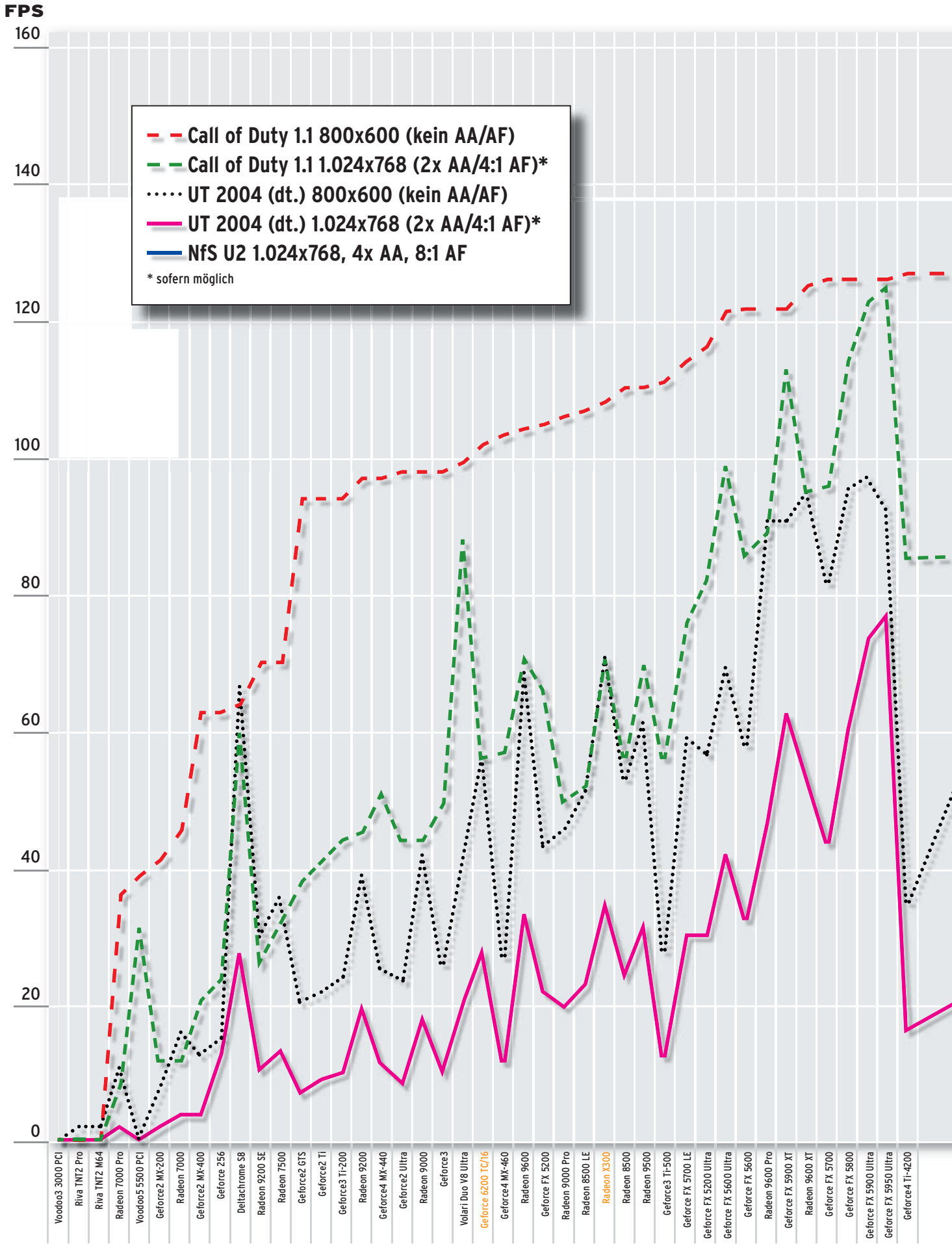
Neu ist bei DX8-Karten die Unterstützung von Pixel und Vertex Shadern (Bild: Geforce3).

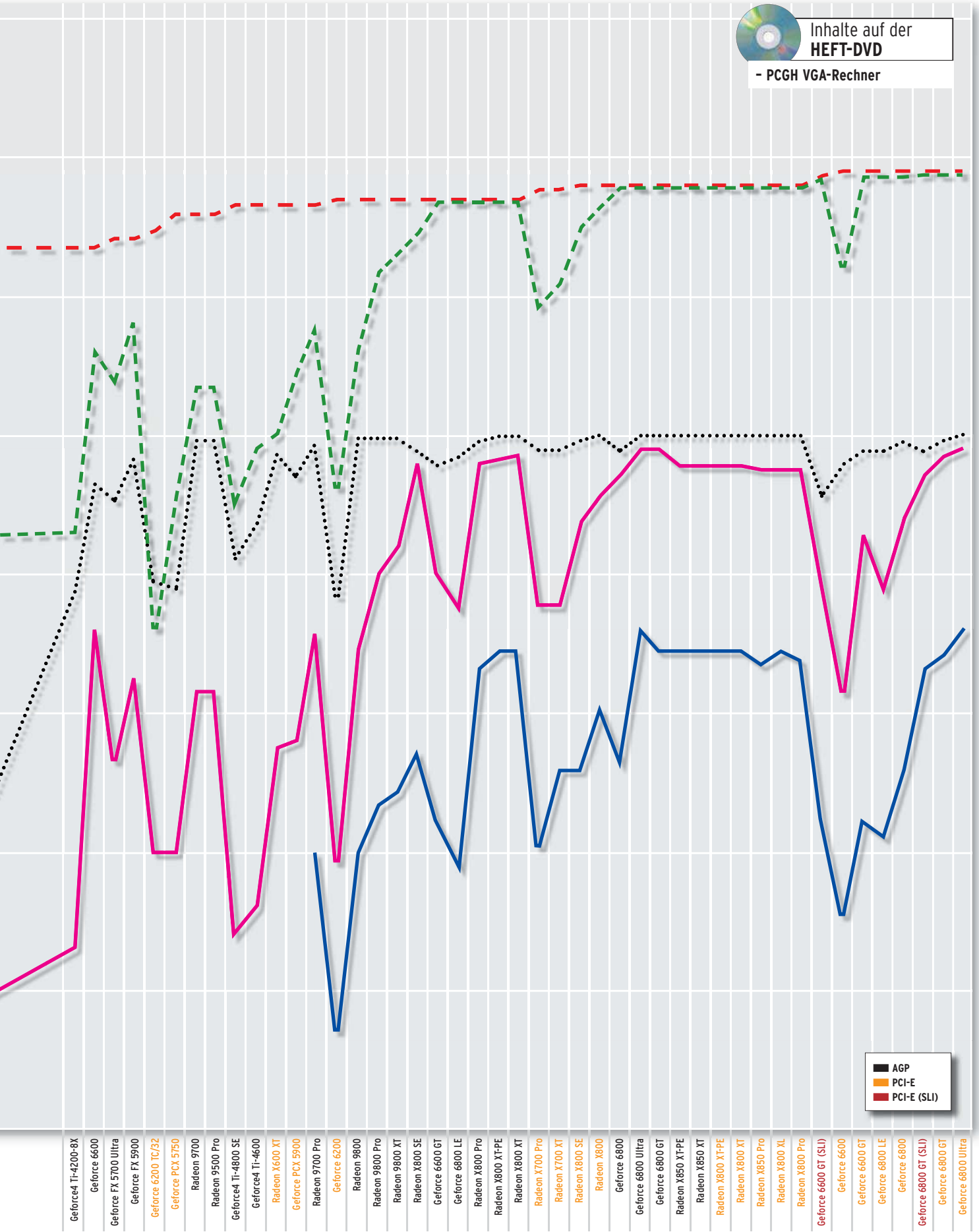
2003 DirectX 9.0a/b

Mit der Radeon 9700 Pro unterstützt erstmals eine Grafikkarte Shader Model 2.0.

2004 DirectX 9.0c

Die Geforce6-Serie benötigt DirectX 9.0c und unterstützt Shader Model 3.0.


FPS
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Call of Duty 1.1 800x600 (kein AA/AF)
Call of Duty 1.1 1.024x768 (2x AA/4:1 AF)*
UT 2004 (dt.) 800x600 (kein AA/AF)
UT 2004 (dt.) 1.024x768 (2x AA/4:1 AF)*
NfS U2 1.024x768, 4x AA, 8:1 AF
* sofern möglich
Voodoo3 3000 PCI
Riva TNT2 Pro
Riva TNT2 M64
Radeon 7000 Pro
Voodoo5 5500 PCI
Geforce2 MX-200
Radeon 7000
Geforce2 MX-400
Geforce 256
Deltachrome S8
Radeon 9200 SE
Radeon 7500
Geforce2 GTS
Geforce2 Ti
Geforce3 Ti-200
Radeon 9200
Geforce4 MX-440
Geforce2 Ultra
Radeon 9000
Geforce3
Volari Duo V8 Ultra
Geforce 6200 TC/16
Geforce4 MX-460
Radeon 9600
Geforce FX 5200
Radeon 9000 Pro
Radeon 8500 LE
Radeon X300
Radeon 8500
Radeon 9500
Geforce3 Ti-500
Geforce FX 5700 LE
Geforce FX 5200 Ultra
Geforce FX 5600 Ultra
Geforce FX 5600
Radeon 9600 Pro
Geforce FX 5900 XT
Radeon 9600 XT
Geforce FX 5700
Geforce FX 5800
Geforce FX 5900 Ultra
Geforce FX 5950 Ultra
Geforce4 Ti-4200


Inhalte auf der
HEFT-DVD
- PCGH VGA-Rechner
AGP
PCI-E
PCI-E (SLI)
Geforce4 Ti-4200-8X
Geforce 6600
Geforce FX 5700 Ultra
Geforce FX 5900
Geforce 6200 TC/32
Geforce PCX 5750
Radeon 9700
Radeon 9500 Pro
Geforce4 Ti-4800 SE
Geforce4 Ti-4600
Radeon X600 XT
Geforce PCX 5900
Radeon 9700 Pro
Geforce 6200
Radeon 9800
Radeon 9800 Pro
Radeon 9800 XT
Radeon X800 SE
Geforce 6600 GT
Geforce 6800 LE
Radeon X800 Pro
Radeon X800 XT-PE
Radeon X800 XT
Radeon X700 Pro
Radeon X700 XT
Radeon X800 SE
Radeon X800
Geforce 6800
Geforce 6800 Ultra
Geforce 6800 GT
Radeon X850 XT-PE
Radeon X850 XT
Radeon X800 XT-PE
Radeon X800 XT
Radeon X850 Pro
Radeon X800 XL
Radeon X800 Pro
Geforce 6600 GT (SLI)
Geforce 6600
Geforce 6600 GT
Geforce 6800 LE
Geforce 6800
Geforce 6800 GT (SLI)
Geforce 6800 GT
Geforce 6800 Ultra

Tipps für Geforce-Karten

Unser Guide für Geforce-Besitzer verrät Ihnen, wie Sie das Leistungspotenzial Ihrer Grafikkarte optimal ausschöpfen. Steigern Sie beispielsweise die Leistung durch Modding und machen Sie aus einer 6800 LE eine GT-Version. PCGH zeigt, wie es funktioniert.

Inhalte auf der **HEFT-DVD**

Nvidia 3D-Stereo-Treiber 61.77, PDF-Artikel Shadertuning

Auf den nachfolgenden sechs Seiten wollen wir Ihnen wichtige Informationen und Tipps rund um Geforce-Grafikkarten geben. Wie nutzen Sie eine 3D-Brille und wie können Sie sich selbst eine basteln? Wie kann man Spiele mit geringer Auflösung verschönern? Wir liefern Antworten.

>> 3D-Stereo-Treiber

Während Besitzer von Ati-Grafikkarten überhaupt keine Möglichkeit haben, 3D-Brillen zu verwenden, veröffentlicht Nvidia noch regelmäßig 3D-Stereo-Treiber. Dabei muss es nicht immer eine teure, an die Grafikkarte angeschlossene 3D-Brille sein, um in den Genuss von 3D zu kommen. Alternativ können Sie auch eine Brille verwenden, bei der die eine Seite mit einer roten und die andere Seite mit einer blauen Folie überzogen ist. Notfalls basteln Sie sich so eine 3D-Brille selbst, indem Sie aus einem Textilgeschäft rote und blaue Folie besorgen und diese auf ein Brillengestell kleben (siehe auch Bild). Bevor Sie den 3D-Stereo-Treiber 61.77 installieren, muss bereits die Forceware 61.77 oder 66.81 auf dem System aufgespielt worden sein. Anschließend erscheint im Nvidia-Treibermenü die neue Registerkarte „Stereo-Eigenschaften“. Hier aktivieren Sie den Stereo-Modus und wählen die Art der 3D-Brille aus. Weiterhin dürfen Sie in den restlichen Menüs Hotkeys für den 3D-Modus vergeben, zahlreiche Spieleprofile auswählen sowie Monitoreinstellungen vornehmen.

>> Detonator-Unlock 2

Mit dem Detonator-Unlock 2 von unserer Heft-DVD schalten Sie geheime Menüs in der Forceware frei. Führen Sie die Datei einfach aus und bestätigen Sie die nachfolgende Meldung, damit die neuen Menüs sichtbar werden. So ist anschließend das Menü „Nview-Grafikeinstellungen“ auch sichtbar, wenn kein zweiter Monitor oder kein zweites Fernsehgerät angeschlossen ist. Weiterhin steht Ihnen anschließend eine Registerkarte zum Übertakten der Grafikkarte zur Verfügung. Über „AGP-Einstellungen“ überprüfen Sie BIOS-Einstellungen wie Fast Writes, AGP-Modus und Sideband-Adressierung, während über „Zusätzliche Informationen“ Details zum Grafikchip eingeblendet werden.

>> Alte Spiele verschönern

Nvidia bietet mit dem Doublescan-Modus eine Funktion an,

WAS IST?

Forceware
Grafikkartentreiber für Nvidia-Beschleuniger, der auf allen Geforce-Boards installiert werden kann

Anti-Aliasing (FSAA)
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern, die als Treppenstufeneffekt sichtbar werden.

Anisotrope Texturfilterung (AF)
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt.

Direct3D/OpenGL
API (Schnittstelle), die eine Kommunikation zwischen Grafikkarte und Betriebssystem erlaubt

mit der Sie die Bildqualität bei Spielen mit geringer Auflösung und Vollbildvideos auf großen Röhrenbildschirmen wesentlich verbessern können. Bei der Forceware 61.77 finden Sie diese Option unter der Registerkarte „Anzeige-Timing“, ab Version 66.81 trägt die Registerkarte den Namen „Grafikmodus-Timing“. Bitte beachten Sie, dass diese Registerkarte nach dem Ausführen des Detonator-Unlocks 2 verschwindet. Im Doublescan-Betrieb wird die doppelte Zeilenzahl genutzt, weshalb Sie bei einer Auflösung von 640x480 Pixeln maximal die Bildwiederholfrequenz einstellen dürfen, die Ihr Monitor auch bei einer Auflösung von 1.280x960 Pixeln schaffen würde. Danke an Arne Seifert für den Tipp. Da der 60-Hertz-Bug unter WinXP auch mit der aktuellen Forceware auftritt, reicht es nicht, wenn Sie die Bildwiederholfrequenz nur in den Windows-Anzeigeeigenschaften einstellen. Abhilfe schafft die Nvidia-Registerkarte „Überschreibg. d. Bildwiederholfrequenz“ im Forceware-Menü.

>> Purevideo DVD Dekoder

Mit dem Purevideo DVD Dekoder verbessern Sie nicht die Performance, sondern die Bildqualität. Features wie „Bad Edit“, „De-Interlacing“ und „Inverse Telecine“ sorgen für ein besseres Bild. Allerdings ist der Purevideo DVD Dekoder im Gegensatz zum Grafikkartentreiber nicht kostenlos. Am günstigsten ist die Downloadversion mit 19,95 US-Dollar. Falls der DVD Dekoder auch Dolby Digital 5.1 oder DTS unterstützen soll, werden bis zu 60 Euro fällig. Der DVD Dekoder kann über die Webseite von Nvidia bestellt werden. Mit der 30-Tage-Testversion (auf Heft-DVD) können Sie sich selbst davon überzeugen, ob der DVD Dekoder sein Geld wert ist. Neben einer Geforce6-Grafikkarte benötigen Sie für Purevideo die Forceware 67.03 oder höher (auf Heft-DVD) und den Windows Media Player in der Version 10.

Sobald Sie ein entsprechendes Video mit dem Windows Media Player gestartet haben, erscheint in der Windows-Taskleiste ein neues Icon, über das Sie den Purevideo DVD Dekoder konfigurieren können. Stellen Sie beim Menüpunkt „De-interlace Control“ über das Drop-down-Menü unbedingt „Smart“ anstatt „Automatic“ ein. Auf unserem Testrechner wurden die Bildverbesserungsmethoden Bad Edit und Inverse Telecine in der Einstellung „Automatic“ nicht angewandt.

>> Screenshots von Videos erstellen

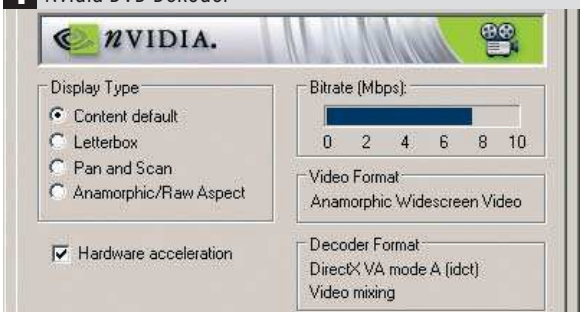
Vielleicht ist es Ihnen auch schon mal passiert, dass Sie von einer Videoszene im Windows Media Player einen Screenshot erstellen wollten und nur ein schwarzes Bild abgespeichert wurde. Nur wenn Sie die Overlay-Funktion deaktivieren, können Sie problemlos Screenshots erstellen. Starten Sie dazu den Windows Media Player und klicken Sie in der Statusleiste auf „Extras“ – „Optionen“. Anschließend klicken Sie in der Registerkarte „Leistung“ auf „Erweitert“ und entfernen im nächsten Fenster die beiden Haken bei „Overlays verwenden“. Wenn Sie nun beispielsweise mit „Alt + Druck“ einen Screenshot erstellen und diesen über „Bearbeiten – Einfügen“ in Microsofts Paint einfügen, erhalten Sie einen richtigen Screenshot. Doch vergessen Sie nach dem Screenshot nicht, die Overlay-Funktion wieder zu aktivieren, da der DVD Dekoder von Nvidia ansonsten nutzlos ist und die Bildqualität schlechter ausfällt.

>> Monitorbild klonen

Die Anschlussmöglichkeiten aktueller Grafikkarten erlauben normalerweise den Anschluss eines zweiten Monitors oder den zusätzlichen Betrieb eines Fernsehgeräts über den TV-Ausgang. Bei Nvidia-Karten haben wir ausprobiert, ob das Klonen eines Bildes auf einen weiteren Monitor die Performance in Spielen negativ beeinflusst. Als Testsystem haben wir einen Athlon 64 3200+ mit einer Geforce 6800 verwendet. Mit geklontem Bild reduzierte sich die Leistung in *Doom 3* um immerhin fünf Prozent (Demo01, 1.280x1.024, 2x AA/4:1 AF). ▶

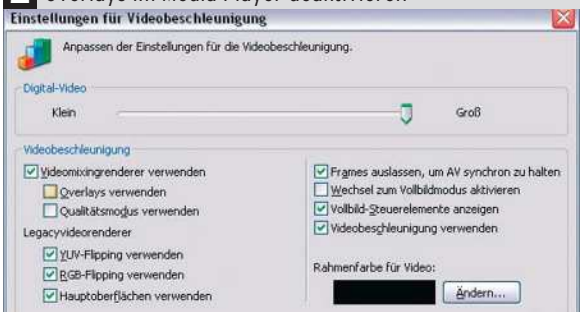
PUREVIDEO Videoeinstellungen ändern

1 Nvidia DVD Dekoder



DVD Dekoder: Der DVD Dekoder verbessert mithilfe von verschiedenen Verfahren die Bildqualität während der Wiedergabe von HD-Videos.

2 Overlays im Media Player deaktivieren



Overlays: Wenn Sie Screenshots von Videos erstellen möchten, müssen Sie die Overlay-Funktion im Media Player deaktivieren.

3D-SUPPORT 3D-Stereo-Treiber für Geforce

1 3D-Brille

3D: Eine einfache Brille mit roten bzw. blauen Foliengläsern reicht aus, um bei Spielen einen dreidimensionalen Effekt zu erzeugen.

2 3D-Testbild

Stereo-Treiber: Neben einem medizinischen Testbild hat Nvidia auch eine richtige 3D-Szene erstellt, mit der 3D-Effekte simuliert werden.

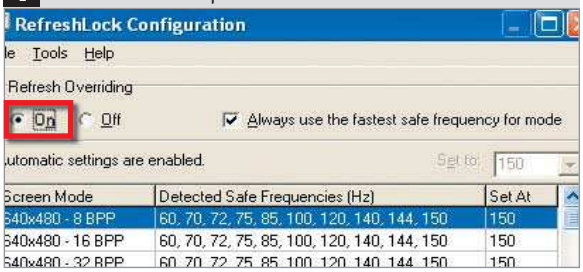
FAR CRY (DT.) High Dynamic Range

1 HDR deaktiviert („0“) **2** HDR aktiviert („7“)

Geblendet: Das neue Feature High Dynamic Range erzeugt imposante Lichteffekte. Leider sinkt damit die Framerate um bis zu 62 Prozent.

INFO Allgemeine Tipps

1 Bildwiederholfrequenz für den SLI-Betrieb einstellen



Refreshlock: Starten Sie das Tool und achten Sie darauf, dass „Refresh Overriding“ auf „On“ steht, damit die Frequenz überschrieben wird.

2 Forceware - Kostet das Klonen Performance?

Nview: Tests von PCG Hardware haben gezeigt, dass die Grafikausgabe auf zwei Anzeigegeräte die Spiele-Performance beeinträchtigt.

>> Nur 60 Hertz mit SLI?

Mit der SLI-Technik ist auch der 60-Hertz-Bug wieder aufgetaucht. Einstellungen, die in der Nvidia-Registerkarte „Überschreibung der Bildwiederholfrequenz“ vorgenommen werden, zeigen bei OpenGL-Spielen keine Wirkung mehr. Abhilfe schaffen Tools wie Refreshlock. Das Programm erhalten Sie unter www.pagehosting.co.uk/rl/download.html (WEB-CODE 236Z).

>> Far Cry (dt.) - Patch 1.3 vorgestellt

Crytek führt mit Patch 1.3 nicht nur ein typisches Standard-Update durch und liefert eine Schnellspeicherfunktion, sondern schraubt auch nochmals an der Grafik-Engine. Eine Änderung ist die automatische Verwendung der Shaderpfade 2B für Radeon-X800- und 3.0 für Geforce-6-Grafikkarten im High-Quality-Modus. Die Kompression von Normal Maps ist nun mit diesen High-End-Grafikkarten möglich und soll nochmals zusätzliche Performance bringen. Außerdem wurden zwei grafische Aufwertungen implementiert: „High Dynamic Range“ erzeugt einen Effekt, der das Helligkeitsverhalten des menschlichen Auges simuliert, und „Geometry Instancing“ bewirkt eine noch detailliertere Vegetation. Wenn der alte Patch installiert ist, müssen Sie ihn zuerst deinstallieren. Dies ermöglicht die Setup-Routine von Patch 1.3 beim ersten Aufruf. Starten Sie anschließend erneut den Installer.

>> Far Cry (dt.) - Patch-Performance

Wie erwähnt, werden Shader Modell 3.0 und 2B automatisch im High-Quality-Modus mit dem Patch 1.3 aktiviert. Im Vergleich zum Patch 1.1, der maximal das Shader Modell 2.0 nutzt, bringt dies einen Leistungsschub von durchschnittlich 5 Prozent. Je nach Szene können kurzzeitig 20 Prozent mehr Frames dargestellt werden. Aktivieren Sie die Normal-Map-Kompression über die Konsole „^“ und mit der Eingabe von „\r_texnormalmap compressed 1“ („\“ erreichen Sie über „Tab“). Damit steigt die Leistung nochmals um bis zu 8 Fps an. Interessanterweise ist der Patch 1.3 auch bei SM 2.0 schneller als der alte Patch: Die Unterschiede sind mit 2 bis 3 Fps nicht groß, zeigen aber, dass Crytek nicht nur die neuen Shader-Pfade optimiert hat.

>> Far Cry (dt.) - Neue Grafikeffekte

Ein neues Grafikfeature ist „High Dynamic Range“ (HDR). Dieser Effekt funktioniert bei *Far Cry (dt.)* nur mit SM 3.0 (Geforce 6) und zeichnet imposante Blend- und Lichteffekte. HDR aktivieren Sie per Hand über die Konsole. Öffnen Sie diese während des Spiels über „^“, drücken Sie „Tab“ („\“ erscheint) und geben Sie „r_HDRRendering 7“ ein. Der Wert „7“ wird durch „0“ ersetzt und HDR ist wieder deaktiviert. Es sind zwar auch höhere Werte als „7“ möglich, aber dieser Faktor gewährleistet nach unseren Tests die optimale Darstellungsintensität. Einen Nachteil hat HDR: Die Frameraten sinken um bis zu 62 Prozent. Die Vegetation können Sie ab einer Radeon 9500 beziehungsweise Geforce 6 über „Geometry Instancing“ aufwerten. Geben Sie in der Konsole „\e_vegetation _sprites_distance_ratio 100“ (Standard: „1“) ein und Bäume und Farne werden detaillierter dargestellt. Ati-Nutzer müssen vorher im Catalyst Control Center bei „API Specific“ „Geometry Instancing“ aktivieren.

>> Altes Forceware-Menü wiederherstellen

Über das Menü „Leistungs- & Qualitätseinstellungen“ können Sie Einstellungen für Anti-Aliasing und anisotrope Filterung vornehmen. Nvidia hat dieses Menü bei den aktuellen Treibern überarbeitet. Falls Sie wieder die alte Ansicht nutzen möchten, lässt sich dies mit einem Registry-Eintrag problemlos umstellen. Auf unserer Heft-DVD finden Sie hierfür zwei „REG“-Dateien. Mit einem Doppelklick auf „Forceware-Menü_alt.reg“ wird das alte Menü wieder aktiv. Bitte beachten Sie aber, dass beispielsweise die Profilfunktion oder Schalter wie „Trilinear optimization“ nur über das neue Menü genutzt werden können.

SLI-Tipps

Mit SLI können Sie zwei Nvidia-Grafikkarten parallel betreiben. PCG Hardware gibt Ihnen auf dieser Seite Tipps zum reibungslosen Ablauf.

Wie Sie auch Karten von unterschiedlichen Herstellern zum Laufen bekommen und wie Sie eigene Profile erstellen, erfahren Sie in diesen SLI-Tipps.

>> Nhancer: Ersatz für Nvidia-Profilfunktion

Nicht jedes Spiel profitiert von SLI. Daher legt Nvidia mit Profilen fest, ob bei einem Spiel die Multi-GPU-Technik zum Einsatz kommt oder nicht. Für neue Spiele existieren allerdings oftmals noch keine Profile, da die Profile nur zusammen mit dem Grafikkartentreiber angeboten werden. Fehlt für ein Spiel das Profil, wird der SLI-Modus automatisch vom Treiber deaktiviert. Mit dem Programm Nhancer von unserer Heft-DVD können Sie sehr komfortabel Spieleprofile erstellen. Das Programm ist auch für Anwender interessant, die kein SLI-System besitzen und beispielsweise mit Spieleprofilen die Bildqualität regeln möchten (z. B. Modi für FSAA, AF oder Optimierungen). Es gelten folgende Systemvoraussetzungen:

- Geforce-Grafikkarte
- Forceware 6x.xx oder höher
- Microsoft .NET Framework 1.1

Nach dem Start des Programms klicken Sie auf „Hinzufügen“ und geben bei „Applikation“ einen Namen für das Profil ein. Markieren Sie die Applikation und klicken Sie dann unter „Ausführbare Dateien“ auf „Hinzufügen“. Wählen Sie hier die EXE-Datei aus, mit der die entsprechende 3D-Anwendung gestartet wird. Nun wechseln Sie unter „Einstellungen“ zur Registerkarte „SLI“ und setzen einen Haken vor „Überlagern“. Anschließend können Sie festlegen, welche SLI-Methode angewandt werden soll. Über den Menüpunkt „Profile“ können Sie die erstellten Profile auch exportieren und importieren, damit Sie diese nach einer Treiberneuinstallation nicht erneut erstellen müssen.

> SLI-Kompatibilität

Grafikkarten von unterschiedlichen Herstellern funktionieren im SLI-Betrieb oftmals nicht. Wenn Sie jedoch auf beiden Karten das gleiche BIOS aufspielen, lassen sich die Karten zu einer Zusammenarbeit überreden.

Im ersten Schritt müssen Sie eine bootfähige Startdiskette anfertigen. Rufen Sie dazu mit der Windows-Taste und „E“ den Explorer auf und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Diskettenlaufwerk. Daraufhin erscheint ein Kontextmenü, in dem Sie auf „Formatieren“ klicken. Im neuen Fenster setzen Sie einen Haken vor „MS-DOS-Startdiskette erstellen“ und betätigen den Button „Starten“. Auf diese Diskette kopieren Sie das Tool Nvflash, das Sie zuvor von der Internetseite http://downloads.guru3d.com/down load.php?det=896 (WEBCODE 2342) herunterladen und anschließend entpacken müssen.

Achten Sie nun darauf, dass nur eine der beiden Grafikkarten eingebaut und die Selectorkarte richtig gesteckt ist. Starten Sie den PC neu und booten Sie von der Diskette. Speichern Sie nun das BIOS mit dem Parameter „nvflash.exe -b bios.rom“. Tauschen Sie nun die Grafikkarten aus und flashen Sie das neue BIOS mit dem Parameter „nvflash.exe bios.rom -4 -5 -6“. ▶

SLI Kompatibilität verbessern

1 BIOS-Version überprüfen

BIOS: Über die Forceware können Sie vor und nach dem BIOS-Update überprüfen, welche Firmware-Version installiert ist.

2 BIOS sichern

BIOS: Mit diesem Parameter speichern Sie ein BIOS. Bevor Sie dieses BIOS aufspielen, sollten Sie auch das BIOS auf der anderen Grafikkarte sichern.

3 BIOS aufspielen

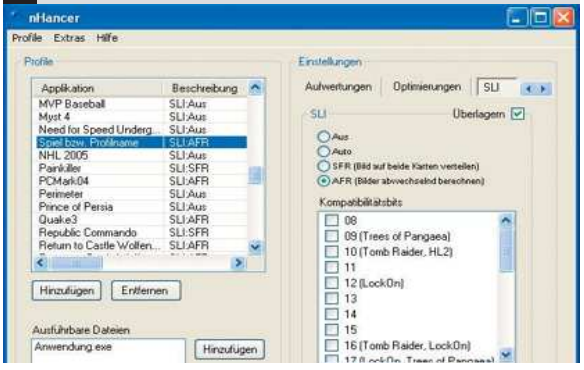
BIOS: Nachdem Sie mit dem Parameter auf beiden Karten das gleiche BIOS installiert haben, sollten diese im SLI-Betrieb zusammenarbeiten.

PROGRAMME Profile mit Tools verwalten

1 SLI Application Optimizer

SLI-Profil-Editor: Wenn Sie die Datei „nvapps.xml“ nicht selbst editieren möchten, erledigt dies der SLI Application Optimizer für Sie.

2 Nhancer



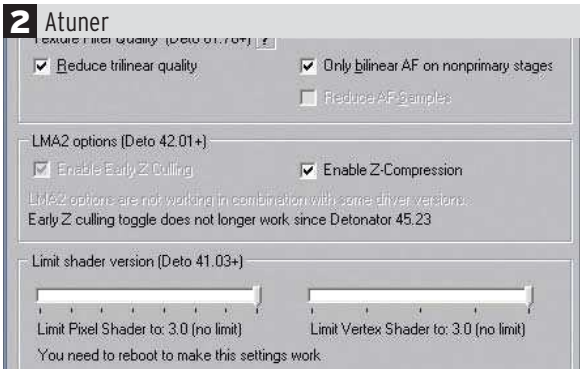
Profile verwalten: Mit dem Nhancer könnnen Sie SLI-Profile anlegen und darüber hinaus verschiedene Treibereinstellungen festlegen.

NVIDIA Die besten Geforce-Tools

1 Nvhardpage

Treibereinstellungen: Alle denkbaren Treibereinstellungen können Sie mit Nvhardpage schnell und einfach ändern.

2 Atuner

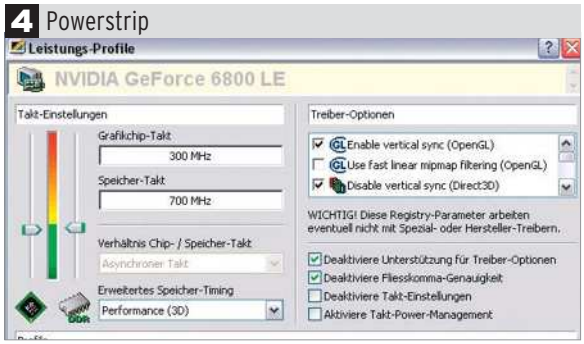


Optimierungen: Mit dem Atuner lassen sich Optimierungen deaktivieren, die ab der 60er-Forceware auch über den Treiber abschaltbar sind.

3 Riva Tuner

Vielfalt: Der Riva Tuner gehört zu den umfangreichsten Tuning-Tools für Geforce-Beschleuniger. Weitere Infos folgen auf der nächsten Seite.

4 Powerstrip



Overclocking: Selbst über Nvidias Forceware gestaltet sich das Übertakten nicht so problemlos wie mit Powerstrip.

Nvidia-Tools

PCGH stellt die besten Tools für Geforce-Beschleuniger vor und zeigt, wie Sie mit Atuner und Co. mehr aus Ihrer Grafikkarte herausholen können.

Die Forceware von Nvidia bietet immer mehr Einstellungsmöglichkeiten. Dennoch lohnt sich aufgrund einiger interessanter Features die Installation von externen Tools. Wir sagen Ihnen, was Sie mit dem Atuner, Riva Tuner, Powerstrip und dem Tool Nvhardpage optimieren sollten.

Inhalte auf der **HEFT-DVD**

Atuner 1.9.11.6177, Riva Tuner 2.0 RC 15.4, Detonator-Unlock

>> Nvhardpage

Nvhardpage ist ein leicht zu bedienendes Tuning-Tool für Nvidia-Grafikkarten. Das Programm finden Sie unter der URL www.nvhardpage.com. Über das Menü „Tweaks" schalten Sie unter anderen geheime Menüs in der Forceware frei. Alternativ können Sie dafür auch den Detonator-Unlock von unserer Heft-DVD verwenden. Mit Nvhardpage ist es aber auch möglich, die Freischaltung rückgängig zu machen, ohne dass dafür der Treiber deinstalliert werden muss. Außerdem können Sie zahlreiche Einstellungen wie Mip-Map-Detailgrad, Anti-Aliasing und anisotrope Filterung vornehmen. Besonders gut sind hier die Erklärungen der verschiedenen Schalter gelungen, da oft per Screenshot gezeigt wird, was die jeweilige Einstellung bewirkt.

>> Atuner

Mit dem Atuner können Sie die wichtigsten Treibereinstellungen vornehmen und Profile mit vordefinierten Einstellungen für PC-Spiele erstellen. Im Gegensatz zur Forceware ist es über den Atuner möglich, beim Anti-Aliasing das bessere, aber auch langsamere Supersampling-Verfahren zu wählen. Mit einem Mausklick auf die Schaltfläche „Direct3D Extra" gelangen Sie zu einem erweiterten Menü, in dem Sie beispielsweise Filter-Optimierungen an- und ausschalten dürfen. In einigen Spielen (u. a. *Halo*, *Far Cry dt.*) ist eventuell eine höhere Performance möglich, wenn Sie mit dem Atuner bei Ihrer Grafikkarte niedrigere Shader-Versionen erzwingen.

>> Riva Tuner

Der Riva Tuner gehört zu den vielseitigsten Geforce-Tools. So verfügt das Programm über eine Overclocking-Funktion, erlaubt zahlreiche Treibereinstellungen und besitzt einen Hardware-Monitor. Mit Letzterem können Sie die Taktfrequenzen und die Temperatur über einen längeren Zeitraum überwachen. So finden Sie bei einigen Grafikkarten heraus, ob sich der Grafikchip bei einer bestimmten Temperatur heruntertaktet. Wie Sie mit dem Riva Tuner auch Pipelines bei 6800-(LE-)Karten freischalten, erfahren Sie auf der nächsten Seite.

>> Powerstrip

Powerstrip ist ein Sharewaretool und unter dem WEBCODE 23TZ (http://www.entechtaiwan.com/util/ps.shtm) erhältlich. Das Programm erkennt sehr viele Grafikchips und verfügt über eine ordentliche Übertaktungsfunktion. Weiterhin lassen sich mit Powerstrip detaillierte Informationen auslesen. Auch diverse Monitoreinstellungen (u. a. Gamma, Farb-Profile) sind mit dem Entech-Tool kein Problem.

6800 (LE) @ 6800 GT

400 Euro für eine Geforce 6800 GT sind Ihnen zu teuer? Kein Problem, mit etwas Glück können Sie eine 6800 (LE) auf GT-Niveau modden.

Im Gegensatz zur Geforce 6800 GT/Ultra wurden bei 6800 und 6800 LE fehlerhafte Pipelines und Vertex-Shader-Einheiten deaktiviert. So verfügt eine 6800/LE über zwölf bzw. acht Rendering-Pipelines und fünf bzw. vier Vertex-Shader-Einheiten (6800 GT/Ultra: 16 Pipelines, 6 Vertex Shader). Mit dem Riva Tuner (auf Heft-DVD) können Sie mit wenigen Mausklicks alle Pipelines und alle Vertex Shader freischalten.

>> Pipelines freischalten

Starten Sie zunächst den Riva Tuner und wählen Sie im Bereich „Target adapter“ unter „Customize“ das Symbol „Low-level system settings“ an. Wechseln Sie nun zur Registerkarte „NVStrap driver“ und klicken Sie dort auf den Schalter „Install“. Im Drop-Down-Menü wählen Sie bei „Active pixel...“ den Punkt „custom“ aus und setzen einen Haken vor „Allow enabling“. Die nachfolgende Meldung bestätigen Sie. Nun klicken Sie auf den Button „Customize“ und setzen vor die Zeilen, die mit dem Status „disabled“ gekennzeichnet sind, einen Haken. Danach bestätigen Sie alle noch offenen Fenster, bevor Sie aufgefordert werden, einen Neustart durchzuführen. Sollten Sie irgendwann einmal einen neuen Treiber aufspielen, müssen Sie diese Software-Modifikation nicht erneut ausführen.

>> Mod rückgängig machen

Leider funktioniert diese Modifikation nicht bei allen Grafikkarten. So entstanden beispielsweise bei unserer Geforce 6800 von Chaintech Bildfehler, die sogar unter Windows sichtbar waren. Sollte auch Ihre Grafikkarte betroffen sein, rufen Sie das Menü auf, wo Sie mit Haken die Pipelines und Vertex-Shader-Einheiten aktiviert haben. Klicken Sie auf den Button „Reset to default“ und bestätigen Sie alle offenen Fenster. Nach einem Neustart gehen Sie im Riva Tuner zur Registerkarte „NVStrap driver“ zurück und klicken auf die Schaltfläche „Uninstall“.

>> Fazit: Pipeline-Mod

Sicherlich gab es einen guten Grund, weshalb Nvidia fehlerhafte Pipelines deaktiviert hat. So war die Erfolgsquote bei den 6800-Karten relativ gering. Nur bei zwei der vier getesteten Grafikkarten traten anschließend keine Grafikfehler auf. Bei der Geforce 6800 von Innovision waren die Grafikfehler aber sehr gering und nur bei genauem Hinsehen an manchen Stellen sichtbar. Absolut keine Bildfehler waren bei der 6800 LE von MSI und Leadtek sichtbar. Nach der Modifikation stieg die Leistungsaufnahme von 43 auf 50 Watt und auch die Chiptemperatur erhöhte sich um fünf Grad Celsius auf 72 Grad Celsius. In einer Auflösung von 1.024x768 Pixeln und mit 2x AA/4:1 AF erreichte die gemoddete 6800 LE beinahe die Performance einer 6800 GT. In *Far Cry (dt.)* und *Doom 3* war die 6800 LE nur um zwei bzw. fünf Prozent langsamer. Erst in 1.280x960 und mit 4x AA/8:1 AF profitiert die 6800 GT von der höheren Chip- und Speichertaktrate und lässt die 6800 LE in *Far Cry (dt.)* um 34 Prozent und in *Doom 3* um 23 Prozent hinter sich. Werden nur alle Vertex Shader freigeschaltet, erhöht sich die Leistung nicht. ■

Daniel Waadt

6800 (LE) 16 Rendering-Pipelines freischalten

1 Riva Tuner: Nvstrap-Treiber installieren

Modding: Per Software-Mod ist es bei 6800-(LE)-Karten möglich, alle Pipelines und Vertex-Shader-Einheiten freizuschalten.

2 Riva Tuner: Pipelines und Vertex Shader freischalten

Bit field / bit mask	Description	State	HW masked
bit 00 (mask 0x00000001)	Pixel unit 0	disabled	yes
bit 01 (mask 0x00000002)	Pixel unit 1	enabled	
bit 02 (mask 0x00000004)	Pixel unit 2	enabled	
bit 03 (mask 0x00000008)	Pixel unit 3	disabled	yes
bit 04 (mask 0x00000010)	N/A		
bit 05 (mask 0x00000020)	N/A		
bit 06 (mask 0x00000040)	N/A		
bit 07 (mask 0x00000080)	N/A		
bit 08 (mask 0x00000100)	Vertex unit 0	enabled	
bit 09 (mask 0x00000200)	Vertex unit 1	enabled	
bit 10 (mask 0x00000400)	Vertex unit 2	enabled	
bit 11 (mask 0x00000800)	Vertex unit 3	disabled	yes

Riva Tuner: In diesem Menü sehen Sie, welche Pipelines und Vertex Shader inaktiv sind. Mit einem Haken aktivieren Sie die Einheiten.

ERFOLGSQUOTE Pipeline-Modifikation

Grafikkarte	Keine Bildfehler	Leichte Bildfehler	Bildfehler
MSI Geforce 6800 LE	■	-	-
Chaintech Geforce 6800	-	-	■
Inno3D Geforce 6800	-	■	-
Leadtek Geforce 6800 LE	■	-	-

Bei den vier getesteten Grafikkarten traten nach dem Mod nur bei 6800-LE-Karten keine Bildfehler auf. Einen Versuch ist es aber allemal wert.

BENCHMARK Pipeline-Modifikation

Grafikkarte	Far Cry (dt.)	Doom 3
Geforce 6800 LE (8 Pipelines)	23 Fps	32 Fps
Geforce 6800 LE (16 Pipelines)	32 Fps	39 Fps
Geforce 6800 (12 Pipelines)	30 Fps	40 Fps
Geforce 6800 (16 Pipelines)	34 Fps	41 Fps
Geforce 6800 GT (16 Pipelines)	43 Fps	48 Fps

Settings: AMD Athlon 3000+, Asus A7N8X (Nforce2), Forceware 66.93, 1.280x960, 4x AA/8:1 AF

Vor allem die rund 200 Euro teure Geforce 6800 LE profitiert deutlich vom Mod. In *Far Cry (dt.)* ist eine Performancesteigerung von bis zu 39 Prozent möglich.

Tipps für Radeon-Karten

Was ändert sich mit dem Catalyst Control Center gegenüber dem Control Panel und wie holen Sie die maximale Leistung aus Ihrer Radeon-Grafikkarte? PCGH gibt Antworten auf diese und viele weitere Fragen, damit PC-Spiele optimal laufen.

Inhalte auf der **HEFT-DVD**

Catalyst Control Center, Microsoft .NET Framework 1.1, Dangerous Curves Demo 1.0, Crytek The Project Tech-Demo

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie Tipps und Infos rund um Ati-Karten. Beginnen wollen wir mit dem Catalyst Control Center (CCC), das Ati als Alternative zum Control Panel anbietet. Dabei handelt es sich um eine neue Benutzeroberfläche für Radeon-Beschleuniger, mit der Sie sämtliche Treibereinstellungen vornehmen können.

>> Catalyst Control Center installieren

Atis erste finale Version des Catalyst Control Centers funktioniert nur mit Desktop-Grafikkarten ab dem Radeon 9500. In einer der nächsten Versionen will Ati aber auch ältere Grafikchips und Notebook-GPUs unterstützen. Das Catalyst Control Center finden Sie einzeln oder als Komplettpaket mit dem Catalyst 5.3 auf unserer Heft-DVD. Falls auf Ihrem System bereits der Catalyst 5.3 oder ein älterer Treiber installiert ist, reicht es auch, wenn Sie nur das Catalyst Control Center installieren. Deinstallieren Sie vorher das alte Control Panel nicht! Vor der Installation müssen – sofern nicht bereits geschehen – noch folgende Programme auf Ihrem System aufgespielt werden:

- Microsoft .NET Framework
- Macromedia Flash Player

Bei Microsoft .NET Framework handelt es sich um eine Plattform für den Entwurf, den Einsatz und den Betrieb von Web-Diensten und Applikationen. Ohne diese Plattform kann das Catalyst Control Center nicht ausgeführt werden. Nach der Installation von Microsoft .NET Framework 1.1 wird automatisch ein neues Benutzerkonto angelegt. Da ab zwei Benutzerkonten keine automatische Windows-Anmeldung mehr möglich ist, empfehlen wir, dieses Konto über „Systemsteuerung/Benutzerkonten“ zu löschen. Ati fährt vorerst zweigleisig und somit ist es auch möglich, die alte Bedienoberfläche beizubehalten. Wenn Sie das alte Control Panel nutzen möchten, müssen Sie das Catalyst Control Center aber wieder deinstallieren. Leider entpuppt sich die Treiberinstallation mit dem neuen Catalyst Control Panel als sehr langwierig (175 Sekunden gegenüber 85 Sekunden mit dem alten Control Panel).

>> CCC: Menüs neu verpackt

Ati verpasst den Catalyst-Treibermenüs mit dem Control Center ein neues Design und löst damit die Ati-Systemsteuerung ab. Klicken Sie zunächst auf den Button „View“, damit die erweiterten Grafikeinstellungen sichtbar werden. In einem 3D-Vorschaufenster wird nun beispielsweise angezeigt, wie sich Einstellungen wie Anti-Aliasing oder anisotrope Filterung auf die Bildqualität auswirken. Weiterhin muss nun FSAA und AF nicht mehr separat für Direct3D- und OpenGL-Anwendungen eingestellt werden. Im Overdrive-Menü wird nun auch der Speichertakt ausgelesen, übertaktet wird per Overdrive aber weiterhin nur der Grafikchip. Laut Ati wird ein kommender Treiber auch eine richtige Overclocking-Funktion für erfahrene Anwender enthalten.

Ati stellt Grafikkartenherstellern und Softwareentwicklern ein SDK zur Verfügung, mit dem das Catalyst Control Center individuell angepasst werden kann.

WAS IST?

Catalyst
Universeller Grafikkartentreiber für alle Ati-Grafikkarten mit Radeon-Chipsatz.

Anti-Aliasing (FSAA)
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Sichtbar als Treppenstufeneffekt.

Anisotrope Texturfilterung (AF)
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt.

Direct3D/OpenGL
API (Schnittstelle), die eine Kommunikation zwischen Grafikkarte und Betriebssystem erlaubt

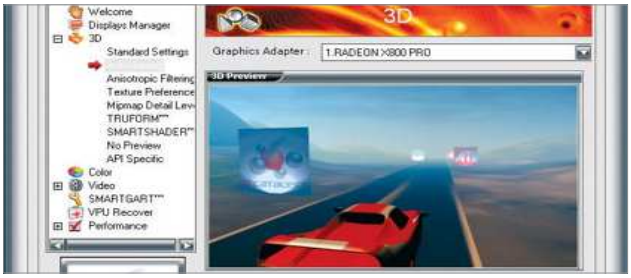
VERGLEICH Radeon-Chipsätze (AGP)

	Radeon 9600 Pro	Radeon 9600 XT	Radeon 9800 Pro	Radeon 9800 XT	Radeon X800 Pro	Radeon X800 XT-PE
Interner Codename	RV350	RV360	R350	R360	R420	R420
Preis (ca.)	100 Euro	120 Euro	150 Euro	220 Euro	390 Euro	530 Euro
Pipeline (Pixel x Texel)	4x1	4x1	8x1	8x1	12x1	16x1
Vertex Shader	2	2	4	4	6	6
Chiptakt	400 MHz	500 MHz	380 MHz	412 MHz	472 MHz	520 MHz
Speichertakt	300 MHz DDR	300-325 MHz DDR	340-350 MHz DDR	365 MHz DDR	446 MHz DDR	560 MHz DDR
Pixelfüllrate (max.)	1,6 Gigapixel/s	2 Gigapixel/s	3 Gigapixel/s	3,3 Gigapixel/s	5,7 Gigapixel/s	8,3 Gigapixel/s
Texturfüllrate (max.)	1,6 Gigapixel/s	2 Gigapixel/s	3 Gigapixel/s	3,3 Gigapixel/s	5,7 Gigapixel/s	8,3 Gigapixel/s
Speichermenge	128-256 MByte (DDR1)	128-256 MByte (DDR1)	128-256 MByte (DDR1)	256 MByte (DDR1)	256 MByte (DDR3)	256 MByte (DDR3)
Speicherbus	128 Bit	128 Bit	256 Bit	256 Bit	256 Bit	256 Bit
Speicherbandbreite	9,6 GByte/s	9,6-10,4 GByte/s	21,8 GByte/s	23,4 GByte/s	28,5 GByte/s	35,8 GByte/s
OC Chip/RAM (max.)*	500 MHz/350 MHz DDR	580 MHz/360 MHz DDR	450 MHz/370 MHz DDR	460 MHz/400 MHz DDR	550 MHz/520 MHz DDR	580 MHz/600 MHz DDR
Lautstärke*	1,6-3,2 Sone	0-1,9 Sone	0-5,3 Sone	2,7-3,8 Sone	1-2 Sone	0,2-5,3 Sone
Leistungsaufnahme*	26-29 Watt	25-27 Watt	61-81 Watt	70-82 Watt	43-59 Watt	71-81 Watt
Temperatur (Platine)*	38-45 Grad Celsius	34-47 Grad Celsius	41-64 Grad Celsius	46-53 Grad Celsius	42-51 Grad Celsius	46-53 Grad Celsius

In dieser Tabelle sind die wichtigsten Mainstream- und High-End-Chips von Ati aufgelistet. Abweichungen vom Referenzdesign mit geänderten Taktfrequenzen sind möglich.

* Angaben beziehen sich auf Produkte, die PCGH in den letzten Monaten getestet hat

Auf diese Weise dürfen eigene Logos und sogar neue Funktionen dem Catalyst Control Center hinzugefügt werden. Selbst Tool-Entwickler von Programmen wie dem Rage3D Tweak, Rad Linker oder Ati Tool dürfen nun ihre Funktionen als Module ins Catalyst Control Center integrieren. Skins verschönern dagegen standardmäßig die Treibermenüs, die besten Skins möchte Ati sogar auf der Webseite zum Download anbieten. Allerdings werden die Menüs durch diese Skins relativ träge. Daher empfehlen wir, im Catalyst Control Center über den Toolbar-Button „Preferences“ das „System Skin“ auszuwählen, um die Performance etwas zu verbessern.



CCC: Das neue Vorschau-Fenster zeigt die Qualitätseinstellungen in der Praxis.

TECHNOLOGIE-DEMOS: Ruby und Cry-Engine in Aktion

Eindrucksvolle Grafikeffekte bieten die Ati-Technologie-Demos von unserer Heft-DVD.

Ati hat in Zusammenarbeit mit Rhinofx und Crytek zwei neue Technologie-Demos anzubieten.

>> Dangerous Curves

Die Dangerous-Curves-Demo setzt eine Karte der X800-/X850-Serie voraus und läuft leider nicht auf Geforce-Platinen. Wer Grafikfehler in Kauf nimmt, kann die Demo auch auf älteren Radeons starten. Dazu müssen Sie aber zunächst einen Wrapper von www.users.on.net/triforce/ruby/r300rubyrap.zip (WEB-CODE 23T9) herunterladen. Die Dateien entpacken Sie in das „Dangerous Curves“-Hauptverzeichnis.

>> The Project

Mehr Glück haben Nvidia-Anwender bei der Crytek-Demo mit dem Namen „The Project“. Die Radeon-Demo läuft selbst mit Geforce-FX-Beschleunigern. Allerdings funktionieren die Unschärfeeffekte bei Nvidia-Karten nicht richtig. The Project verfügt auch über eine integrierte Benchmarkfunktion. Dazu müssen Sie im Installationsverzeichnis die Datei „Benchmark.bat“ ausführen. Im darauf folgenden Menü können Sie die Auflösung und die Anti-Aliasing-Stufe festlegen. 8:1 AF ist standardmäßig aktiv und lässt sich nur über die Datei „system.cfg“ (im Hauptverzeichnis) ändern. Öffnen Sie diese Datei mit dem Wordpad und suchen Sie die Zeile „r_Texture Anisotropic Level“, um den Wert zu ändern. ▶

VERGLEICH Technologie-Demos

1 Dangerous Curves

Ati: Rechtzeitig zum X850-Launch hat der Chiphersteller mit Rhinofx eine neue, spektakuläre Demo mit dem Ati-Maskottchen Ruby erstellt.

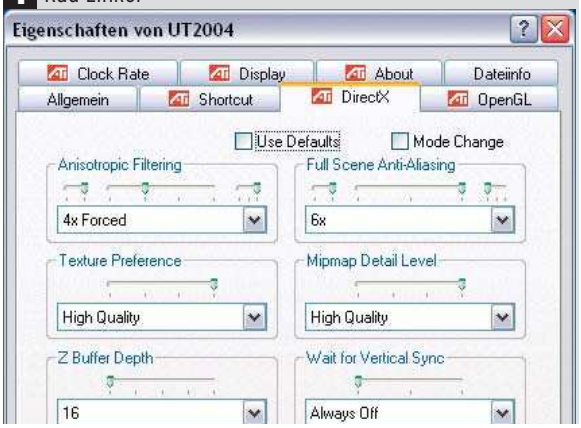
2 The Project

Crytek: Die Entwickler von Far Cry (dt.) haben in Zusammenarbeit mit Ati eine Technologie-Demo mit der Cry-Engine erstellt.

ATI Die besten Radeon-Tools

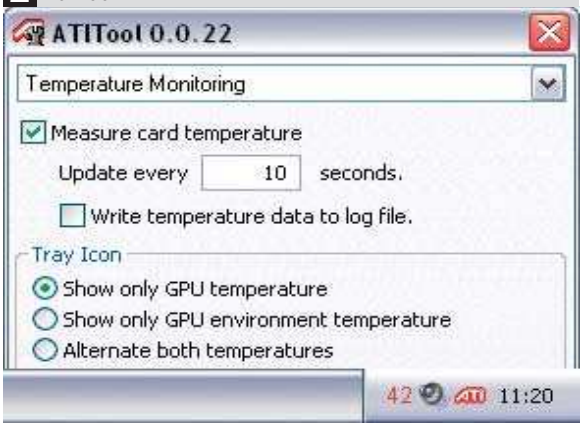
Zwar stellt Ati dem Anwender mit dem Catalyst Control Center umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung, mit externen Tools können Sie aber noch mehr aus Ihrer Grafikkarte rausholen. Zu den drei besten Radeon-Tools gehören Rad Linker, Ati Tool und die Ati Tray Tools.

1 Rad Linker



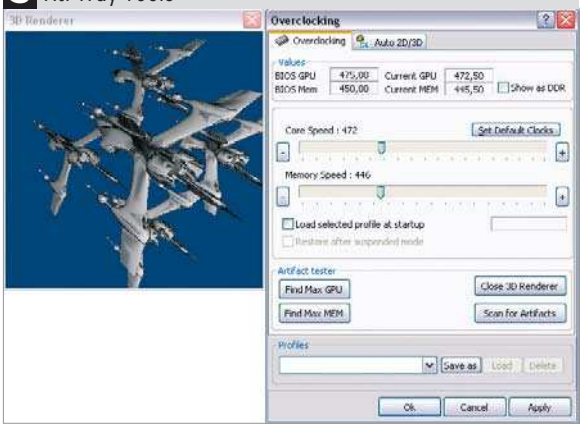
Profile: Erstellen Sie mit dem Rad Linker Spieleverknüpfungen mit individuell angepassten Einstellungen (Anti-Aliasing, anisotrope Filterung ...).

2 Ati Tool



Temperatur: Verfügt die Karte über einen Temperatursensor, so kann die Temperatur mithilfe des Ati Tools in der Taskleiste angezeigt werden.

3 Ati Tray Tools



OC: Neben einem neuen 3D-Vorschaufenster ist es mit den Ati Tray Tools möglich, die maximale Taktfrequenz automatisch ermitteln zu lassen.

Ati-Tools

Lohnt sich die Installation von Grafikkarten-Tools überhaupt? PCGH sagt ja und stellt die besten Tuning-Tools für Radeon-Beschleuniger vor.

Grafikkarten-Tools gibt es viele, doch nur wenige verfügen über wirklich hilfreiche und sinnvolle Features. Wir stellen die drei besten Programme für Radeon-Grafikkarten vor. Was Sie mit dem Rad Linker, dem Ati Tool und den Ati Tray Tools alles anstellen können und wie Sie alle Funktionen dieser Tools ausnutzen, erfahren Sie auf dieser Seite.

Inhalte auf der HEFT-DVD

U. a. Ati Tool 0.0.23, Ati Tray Tools 1.0, rTool v.0.9.9.8 RC11

>> Rad Linker

Rad Linker ist ein neues Tuning-Tool für Radeon-Karten, mit dem Sie auf einfache Weise Grafikprofile für Spiele anfertigen können. Nach der Installation stehen Ihnen neue Menüpunkte im Kontextmenü zur Verfügung. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die Verknüpfung oder die „EXE"-Datei zum Spiel und wählen Sie im Kontextmenü „Create Rad Link" aus. Auf dem Desktop wird nun eine Verknüpfung angelegt, über die Sie das Spiel in Zukunft starten müssen. Ein rechter Mausklick auf diese neue Verknüpfung öffnet ein Kontextmenü, in dem Sie „Eigenschaften" auswählen. Nun können Sie für das Spiel über die verschiedenen Registerkarten Einstellungen wie Anti-Aliasing, anisotrope Filterung und sogar einen Chip- und Speichertakt definieren, der beim Starten des entsprechenden Spiels aktiviert werden soll. Das Tool erhalten Sie unter www28.brinkster.com/chrisww1942 (WEBCODE 232L).

>> Ati Tool

Das Ati Tool (auf Heft-DVD) bietet weitaus mehr als eine gute Overclocking-Funktion mit einem 3D-Vorschaufenster. So ist es über den Button „Mem" im Hauptmenü möglich, RAM-Latenzen zu verändern. Diese Einstellungen sollten jedoch mit Vorsicht verändert werden, um Schäden oder Instabilitäten zu vermeiden. Über den Schalter „Settings" gelangen Sie zu einem erweiterten Menü, das unter anderem wichtige Informationen über die Grafikkarte verrät (Codename, Speichergröße und Speicherbandbreite, Pipelines). Hier ist es über den Menüpunkt „Miscellaneous" sogar möglich, mit einem Mausklick auf „Dump BIOS" das BIOS auszulesen und als „.bin"-Datei zu speichern. Weiterhin kann über dieses Menü eine Overclocking-Sperre bei einigen Radeon-Beschleunigern deaktiviert werden.

>> Ati Tray Tools

Die Ati Tray Tools sind eine ideale Ergänzung zum Catalyst Control Center, um Einstellungen schnell zu verändern. Über ein neues Symbol in der Taskleiste gelangen Sie zur Menüstruktur. In der aktuellen Version wurde die Overclocking-Funktion (zu finden unter „Hardware") überarbeitet. So können Sie nun mit einem 3D-Vorschaufenster Grafikfehler bei einem zu hohen Takt frühzeitig erkennen. Für Besitzer der Radeon-9600-Modellreihe ist der Schalter „Enable Trilinear Optimization" unter „Direct3D/Optimizations" interessant. Ohne sichtbaren Unterschied bei Standbildern konnte dadurch die Performance auf einer 9600 XT in *UT 2004 (dt.)* mit 4:1 AF um mehr als drei Prozent erhöht werden.

Optimierungen steuern

TREIBERTUNING: Bessere Bildqualität oder mehr Leistung?

Catalyst A.I. war ursprünglich nur für das neue Catalyst Control Center vorgesehen. Wir sagen Ihnen, wie Sie A.I. auch mit dem klassischen Control Panel nutzen.

Mit Catalyst A.I. führt Ati Optimierungen durch, die das Spiel beschleunigen sollen, ohne dabei die Bildqualität zu beeinträchtigen. Außerdem dürfen Sie laut Ati mit Catalyst A.I. erstmals per Treiber und ohne Tuning-Tools alle Optimierungen deaktivieren. Wer also auf die bestmögliche Bildqualität besteht, sollte diesen Tuning-Tipp nicht vernachlässigen. Weiterhin kann Ati über Catalyst A.I. Probleme wie beispielsweise Grafikfehler in Spielen beheben.

>> Catalyst A.I. mit dem alten Control Panel

Ati entwickelt neue Features nur noch für die neue Benutzeroberfläche mit dem Namen Catalyst Control Center. Aus Performance-Gründen ziehen viele Anwender das klassische Control Panel dem Catalyst Control Center vor. Über Änderungen in der Registry können Sie zumindest unter Direct3D-Anwendungen Catalyst A.I. Ihren Bedürfnissen anpassen. Bei OpenGL-Spielen wie *Doom 3* können Sie dagegen Catalyst A.I. vorerst nur über das Catalyst Control Center ein- oder ausschalten.

Im ersten Schritt rufen Sie die Registry auf, indem Sie unter „Start" – „Ausführen" den Befehl „regedit" eintippen. Anschließend suchen Sie nach der Zeichenfolge „CatalystAI". Haben Sie die Zeichenfolge gefunden, müssen Sie noch überprüfen, ob Sie keine Änderungen an Registry-„Leichen" vornehmen. Ändern Sie dazu im Control Panel unter Direct3D die AF-Einstellung und drücken Sie im Registrierungseditor die F5-Taste, um eine Aktualisierung herbeizuführen. Nur wenn sich der Wert bei „AnisoDegree" auf den zuvor im Control Panel eingestellten AF-Level ändert, haben Sie den richtigen Pfad gefunden. Klicken Sie nun mit der rechten Maustaste auf die Zeichenfolge und wählen Sie „Ändern". Wurde als Wert „0" festgelegt, werden keine Optimierungen durchgeführt. Beim Wert „1" werden kaum Optimierungen durchgeführt, während „2" die Performance in einigen Spielen messbar steigert.

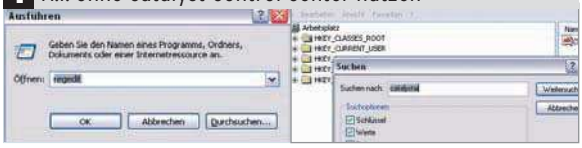
>> Catalyst A.I. – Bildqualität und Performance

In unserem Test mit einer X800 Pro erhöhte sich die Framerate mit Catalyst A.I. in *Half-Life 2* um bis zu elf Prozent. Auf Screenshots machte sich der Qualitätsunterschied kaum bis gar nicht bemerkbar. Einige Optimierungen sind allerdings erst in Bewegung sichtbar. ▶

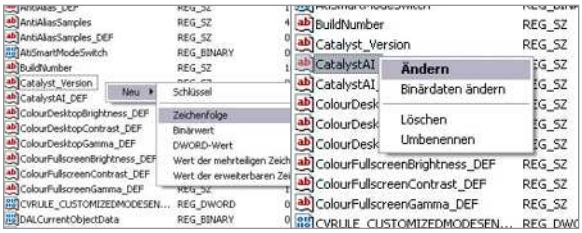
CATALYST A.I. Treiberoptimierung für PC-Spiele

Übersicht: Spiele, die von A.I. optimiert werden	
Doom 3	UT 2004 (dt.)
Splinter Cell	Race Driver
Prince of Persia	Crazy Taxi
Tiger Woods 2004/2005	Half-Life 2

1 A.I. ohne Catalyst Control Center nutzen



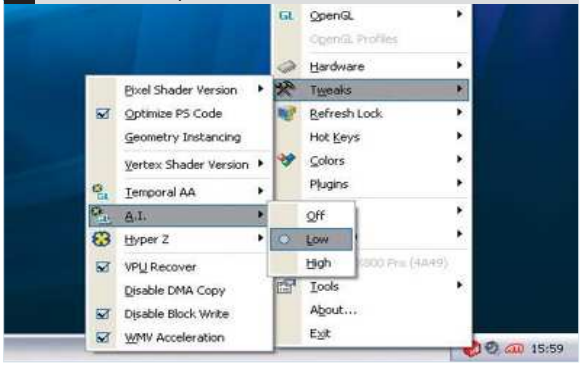
Registry: Über „Start" – „Ausführen" – „regedit" gelangen Sie zur Registrierung, wo Sie anschließend mit „Strg + F" nach „CatalystAI" suchen.



Zeichenfolge: Sollte die Zeichenfolge „CatalystAI" nicht vorhanden sein, erstellen Sie mit einem Rechtsklick eine neue Zeichenfolge.

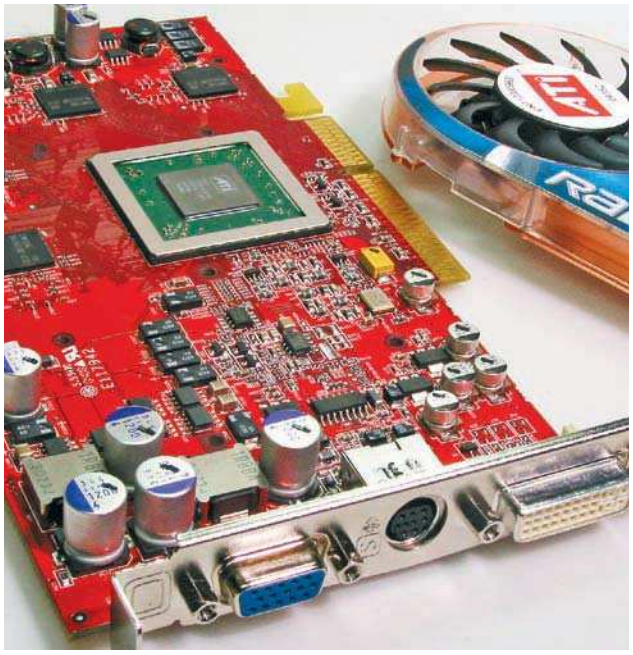
A.I.-Level: Mit dem Wert „0" ist A.I. in Direct3D-Anwendungen deaktiviert. Der Wert „2" führt zu einem hohen Optimierungsgrad.

2 A.I. mit Ati Tray Tools an- und ausschalten



Ati Tray Tools: Wer ungern Änderungen in der Registrierung vornimmt, kann Catalyst A.I. auch über die Ati Tray Tools anpassen.

Overclocking und Kühlung



Darf es auch etwas mehr sein? Wie Sie aus jeder Radeon-Karte etwas Extraleistung rausholen und welche Kühllösungen es gibt, erfahren Sie hier.

Fast jede Grafikkarte verfügt noch über Takt-Reserven. Falls Sie mit der 3D-Leistung nicht mehr zufrieden sind, kann ein höherer Chip- und Speichertakt ein flüssigeres Spielgeschehen bewirken. Aber es geht noch mehr: Wie Sie bei einer X800 Pro VIVO alle 16 Pipelines freischalten und damit die Leistung weiter optimieren, erfahren Sie in dieser Anleitung.

>> Radeon X800 Pro VIVO @ XT

Ati verbaut auf der Radeon X800 Pro VIVO mit Video-Eingang einen „kastrierten" XT-PE-Chip. Zudem kommt der Speicher mit 1,6 ns Zykluszeit - diese Module sind normalerweise den teuren X800-XT-PE-Modellen vorbehalten. Grund genug für uns, auszuprobieren, ob sich auch alle Pipelines (X800 Pro: 12; X800 XT-PE: 16) freischalten lassen und die Karte mit der Taktfrequenz einer X800 XT Platinum betrieben werden kann (X800 Pro VIVO: 472 MHz/452 MHz DDR; X800 XT-PE 520 MHz/560 MHz DDR). In Foren berichten Anwender von einer hundertprozentigen Erfolgsquote.

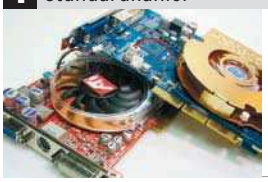
Im ersten Schritt sollten Sie überprüfen, ob Ihre VIVO-Karte die hohen X800-XT-PE-Taktfrequenzen mitmacht. Dazu bieten sich beispielsweise die kostenlosen Ati Tray Tools von der Heft-DVD an, da das Programm per Vorschau-Fenster nach Bildfehlern sucht. Wir hatten Glück: Unser Testmuster von Sapphire ließ sich sogar mit 550 MHz/600 MHz betreiben. Noch höher lässt sich selbst eine X800 XT-PE kaum übertakten. Anschließend müssen Sie eine Startdiskette anfertigen, indem Sie die Format-Funktion von Windows XP nutzen und das Kontrollkästchen „MS-DOS-Startdiskette erstellen" aktivieren. Auf diese Diskette entpacken Sie das Flashprogramm (Download unter www.tech powerup.com/articles/100/images/flashrom16p.zip, WEBCODE 232N). Nun benötigen Sie noch ein X800-XT-PE-BIOS. Eine riesige Auswahl mit BIOS-Versionen finden Sie unter www.techpowerup.com/bios. Sollte Ihre X800 Pro VIVO mit dem X800-XT-PE-Takt nicht stabil laufen, greifen Sie zum Ati-BIOS mit der Bezeichnung „X800 Pro VIVO 16P 256 MB", da hierbei alle 16 Pipelines freigeschaltet werden. Die Taktfrequenzen werden mit diesem BIOS jedoch nicht erhöht. Ansonsten verwenden Sie am besten das X800-XT-PE-BIOS Ihres Grafikkartenherstellers. Das heruntergeladene BIOS kopieren Sie ebenfalls auf die zuvor angefertigte Startdiskette.

Starten Sie nun Ihren Rechner neu und booten Sie von dieser Diskette (gegebenenfalls muss zuvor die Bootreihenfolge im BIOS geändert werden). Als Nächstes sichern Sie Ihr altes BIOS mit dem Parameter „flashrom -s 0 altesbios.bin". Mit dem Parameter „flashrom -f -p 0 x800xt.bin" wird das neue BIOS aufgespielt, wobei der Name der „x800xt.bin"-Datei variieren kann. Mit dem Ati Tool ist es anschließend möglich, die Anzahl der Rendering-Pipelines und den neuen Chip- und Speichertakt auszulesen. Unsere Sapphire-Karte machte diese Modifikation problemlos mit und läuft nun etwa sieben bis 22 Prozent schneller. ■

Daniel Waadt

VGA-KÜHLUNG Lüftersteuerungen

1 Standardkühler



Für den normalen Betrieb ist der Standardkühler generell völlig ausreichend, aber nicht immer ein Leisetreter. Sollten Sie die Grafikkarte aber übertakten, reicht die Kühlleistung eventuell nicht mehr aus und es können Stabilitätsprobleme entstehen.

2 Drehpoti für Lüftersteuerung

Nicht jede Grafikkarte verfügt über eine Lüftersteuerung. Mit einem Poti können Sie die Lüfterdrehzahl im 2D-Betrieb manuell drosseln und somit Ihre Ohren schonen, da sich der Grafikchip im Windows-Betrieb kaum erhitzt (Kosten: unter 10 Euro).

3 Nachrüstkühler

Ein neuer Grafikkartenkühler sollte nicht nur die Kühlleistung verbessern, sondern auch deutlich leiser sein als der Originalkühler. Allerdings gehen Ihre Garantieansprüche beim Umbau der Grafikkarte verloren (Kosten: ab 15 Euro).

4 Wasserkühlung

Eine ausgezeichnete und dennoch leise Kühlung bietet eine Wasserkühlung. Leider ist die Montage relativ aufwendig. Außerdem muss eine Wasserkühlung regelmäßig gewartet werden. Komplettpakete (CPU und GPU-Kühlung) kosten um die 180 Euro.

Treiberfragen

Interview

Terry Makedon von Ati hat uns in einem Interview interessante Details und Tipps zum Catalyst-Treiber und dem Catalyst Control Center verraten.

Nach dem Release des Catalyst Control Centers hat sich bei Ati einiges getan: Die zahlreichen Treiberfragen hat uns Terry Makedon von Ati beantwortet.

PCGH: Kannst du unseren Lesern verraten, wie du genau an der Entwicklung des Catalyst-Treibers beteiligt bist?

Terry Makedon: Mein offizieller Titel lautet Senior Produkt Manager für Software. Zum einen definiere ich die Software-Roadmap (welche neuen Features wird es geben und wann?). Außerdem bin ich dafür verantwortlich, den Catalyst-Treiber zu promoten.

PCGH: Aktuell gibt es vom Catalyst-Treiber eine Version mit dem alten Control Panel und mit dem neuen Catalyst Control Center. Wann wird das alte Control Panel eingestellt?

Terry Makedon: Ich wünschte, wir könnten das alte Control Panel sofort einstellen und nicht mehr anbieten. Wir sind für so einen drastischen Schritt aber noch nicht bereit. Wir werden das alte Control Panel erst dann abschaffen, wenn das CCC gut genug ist und keiner mehr das alte Panel braucht. Ich vermute, Mitte nächsten Jahres wird es so weit sein.

PCGH: Warum bietet Ati keinen Registry-Key an, damit man Catalyst A.I. auch mit dem alten Control Panel nutzen kann?

Terry Makedon: Natürlich bieten wir das an, es ist nur nicht öffentlich bekannt. Es gibt einen Registry-Eintrag mit dem Namen „CatalystAI“, der über „regedit“ gefunden werden kann. Der Wert 1 bedeutet „Standard“, 0 steht für „Aus“ und 2 für „Aggressive“. Alle neuen Features wird es nur noch für das Catalyst Control Center geben. Wir haben aufgehört, neue Features für das alte Control Panel zu entwickeln.

PCGH: Du weißt sicher selbst, dass das Catalyst Control Center nicht besonders schnell ist, wenn es um Reaktionszeit oder Ladezeiten der Menüs geht. Was sind die Gründe dafür?

Terry Makedon: Das Catalyst Control Center ist ein relativ neues Produkt (nur einige Monate alt) und wir wissen, dass die Performance weiter optimiert werden kann. Wir verbessern die Leistung mit jedem neuen Update. Zum Beispiel wird es eine Option geben, die es ermöglicht, die Echtzeitvorschau zu deaktivieren. Das wird die Performance deutlich erhöhen.

PCGH: Warum nutzt Ati das Microsoft .NET Framework für das Catalyst Control Center?

Terry Makedon: Das Microsoft .NET Framework ist sehr flexibel und erlaubt den Entwicklern, auf einfache Weise einzelne Anwendungen und Plug-ins für das Catalyst Control Center zu schreiben.

PCGH: Welche neuen interessanten Catalyst-Features können wir für die nächsten Monate erwarten?

Terry Makedon: Benutzerdefinierte Auflösungen, automatische Updates und neue Overdrive-Implementierungen sind nur drei Punkte, die ich zu diesem Zeitpunkt nennen möchte.

PCGH: Kannst du uns eine Liste mit spielespezifischen A.I.-Optimierungen nennen (außer *Doom 3* und *UT 2004 (dt.)*). Gibt es irgendeine Anwendungserkennung für *Half-Life 2*?

Terry Makedon: Bei den anderen Anwendungen handelt es sich um *Splinter Cell*, *Race Driver*, *Prince of Persia*, *Crazy Taxi* und *Tiger Woods 2004/2005*. Wir untersuchen diese Titel nach bestimmten Fehlern, wie beispielsweise einer fehlerhaft arbeitenden oder gar nicht aktivierbaren Anti-Aliasing-Funktion. *Half-Life 2* wird ebenfalls von A.I. erkannt. Wir nutzen hier einige Standard-Textur-Caches, um die Performance mit anisotroper Filterung zu verbessern sowie Shader-Tuning. Unser Ziel ist es, die Performance und die Stabilität zu erhöhen, ohne dafür Bildqualität opfern zu müssen.

PCGH: *Half-Life 2* läuft mit Ati-Karten sehr schnell. Hat Ati etwas am Treiber geändert, um die Performance zu steigern?

Terry Makedon: Ganz einfach: Wir haben das Spiel zum Testen und Optimieren bekommen. Die finale *HL2*-Version gab es selbst für uns erst kurz vor der Veröffentlichung, und so hatten wir vorher keine Zeit für Treiberoptimierungen. Details möchte ich allerdings nicht verraten (um den Mitbewerbern keinen Vorteil zu verschaffen). ■

Wir danken Terry Makedon für das aufschlussreiche Interview. Die Fragen stellte Daniel Waadt.

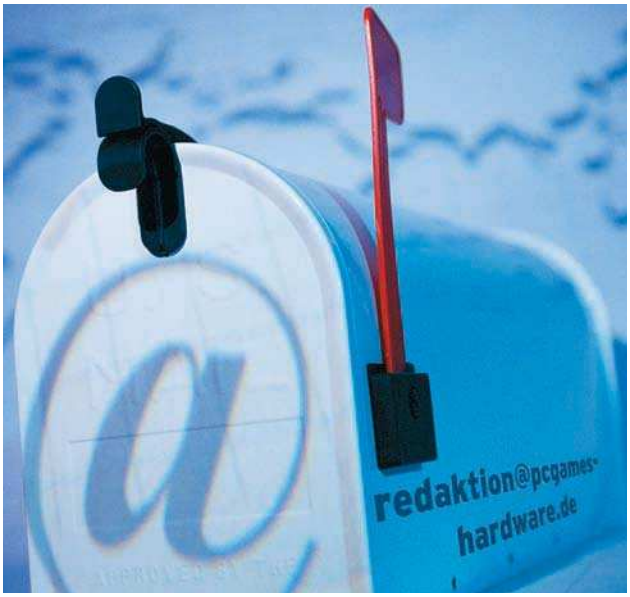
INFO Interview-Partner

>> Die finale Version von *Half-Life 2* haben wir erst kurz vor der Veröffentlichung bekommen, so hatten wir vorher keine Zeit für Optimierungen. <<

Terry Makedon
Ati, Senior Produkt Manager für Software

Hardware-Sprechstunde

Hunderte von Lesermails kommen täglich bei PCG Hardware an. Die Redakteure stehen mit Rat und Tat zur Seite. Grafikkarten sind mit eines der Hauptthemen bei Praxisproblemen und Kaufberatung.



Frage: Sind PCI-Express-Karten grundsätzlich schneller als AGP-Versionen?

PCGH: Sofern überhaupt eine Vergleichbarkeit besteht: nein! Es gibt noch keine Spiele, die von der PCI-E-Technologie profitieren.

Frage: Welchen Leistungsgewinn hat man, wenn man von einem AGP-4X- auf ein AGP-8X-Mainboard aufrüstet?

PCGH: Das hängt davon ab, ob Ihre Grafikkarte ebenfalls AGP-8X-fähig ist. Je nach Spiel, Qualitätseinstellung und Grafikkarte sind bis zu 5 Prozent Leistungsunterschied möglich.

Frage: Wieso sind einige der getesteten High-End-Karten noch nicht erhältlich?

PCGH: Die Chipausbeute bei 6800 Ultra, X850 XT und Co. ist relativ gering, weshalb meist nur wenige Karten in den Handel gelangen.

Frage: Wie wichtig ist die Größe des Speichers auf einer Grafikkarte? Reichen 128 MByte?

PCGH: Nach unseren Messungen reichen 128 MByte aktuell aus. Dramatische Vorteile durch 256 MByte sind noch nicht zu erkennen. Bei 64 MByte müssen Sie bei Spielen wie *NfS Underground 2* oder *Doom 3* aber mit Performanceproblemen rechnen.

Frage: Warum wird in der Forceware oder in Tools ein doppelt so hoher Speichertakt angezeigt, als ihr in euren Tests angebt?

PCGH: In der Forceware oder in Tools wird der so genannte effektive Takt angezeigt, der sich durch die theoretische Verdopplung ergibt (DDR, Double Data Rate). PCGH gibt aus Gründen der Vergleichbarkeit aber immer den realen Takt an (also 350 MHz DDR anstatt 700 MHz).

Frage: Ich kann das Catalyst Control Center nicht aufrufen und erhalte nur eine Fehlermeldung. Woran liegt das?

PCGH: Für das Catalyst Control Center benötigen Sie .NET von Microsoft. Sie finden dieses Programm auf unserer Heft-DVD. Außerdem empfehlen wir, den Flash Player von Macromedia zu installieren.

Frage: Bei meiner Radeon-Karte werden die Overdrive-Registerkarte im Catalyst sowie die Temperaturanzeige nicht dargestellt. Ist meine Karte defekt?

PCGH: Nicht alle Radeon-Grafikkarten unterstützen Overdrive. Einige Boardpartner von Ati haben aber auch versucht, Kosten zu sparen, und den LM63-Chip nicht auf der Platine verlötet. Dieser Chip ist notwendig, damit Overdrive im Catalyst-Treiber verfügbar ist. Einige Hersteller wie Asus verwenden einen eigenen Chip, wodurch die Temperatur nur mit dem Herstellertool ausgelesen werden kann.

Frage: Wenn ich meine Nvidia-Karte nach der Installation des Detonator-Unlocks per Forceware übertakte, erhalte ich eine Fehlermeldung. Warum?

PCGH: Diese Fehlermeldung erscheint, wenn Sie Chip oder Speicher zu hoch übertakten wollen. Gewöhnlich steckt aber mehr Overclocking-Potenzial in Ihrer Grafikkarte, als die Forceware zulässt. Hier müssen Sie dann auf Tools wie Powerstrip ausweichen.

Frage: Mit dem Riva Tuner kann man ja abgeschaltete Pipelines testweise aktivieren. Kann die Karte dadurch beschädigt oder zerstört werden?

PCGH: Unserer Erfahrung nach kommt es lediglich zu Pixelfehlern, einen kompletten Defekt oder eine dauerhafte Beschädigung konnten wir noch nicht feststellen. Notfalls startet man Windows im abgesicherten Modus und deinstalliert das Freischalt-Skript wieder.

Frage: Warum nutzt meine FX-Karte in *Half-Life 2* nur den DirectX-8.1-Pfad?

PCGH: *Half-Life 2* stuft eine FX-Karte aus Gründen der Geschwindigkeit als DX-8.1-Karte ein, nicht aus Qualitätsgründen. Sie ändern den Pfad auf DX9, indem Sie einen rechten Mausklick auf *HL 2* im Steam-Spiele-Launcher ausführen und unter „Eigenschaften“ im Feld „Start-Optionen“ „-dxlevel 9“ eingeben. Gerade das Wasser wird dann aber nicht mehr korrekt angezeigt.

Frage: Warum sieht meine Grafikkarte nicht genauso aus wie auf dem Produktbild in eurem Test?

PCGH: Zum einen bekommen wir aus Gründen der Aktualität teilweise sehr frühe Muster, da können sich noch Änderungen zum finalen Design ergeben. Außerdem ändern viele Hersteller innerhalb der Lebensdauer der Produkte Details wie Kühler, Speicher oder PCB-Farbe, die Redaktion wird aber selten davon unterrichtet.

Frage: Passt jede Grafikkarte in einen Mini-PC?

PCGH: Grafikkarten mit einem hohen Kühler (meist High-End-Modelle) passen nicht in normale Mini-PCs. Befindet sich noch ein Kühler auf der Rückseite, fällt auch der PCI-Slot weg.

Frage: Mein neuer Samsung 959NF zeigt bei weißen Bildern zwei horizontal verlaufende Linien. Ist das Gerät defekt?

PCGH: Nein, dieser Monitor verwendet eine so genannte Streifenmaske. Zur Stabilisierung des Bilds werden zwei dünne Kupferdrähte eingebaut, die nur bei hellen Bildern sichtbar sind.

Albatron

Worauf wartest du noch?

K8SLI

Nvidia nForce4 SLI chipset

- Supports Socket 939 AMD Athlon™ 64 / FX Processors
- FSB 1000+ MHz
- Supports Dual Channel DDR 400+ Memory up to 4 GB
- Supports 2 * PCI-Express x 16 (Nvidia SLI Technology Support, x8+x8)
- Supports 4 * ATA133, 4 * Serial ATAII
- Built-in Nvidia 10 / 100 / 1000Base -T LAN with Hardware Firewall
- Built-in 6-Channel Audio (AC'97), S/PDIF
- Supports 8 * USB2.0
- Supports Nvidia RAID 0, 1, 0+1, SATA+PATA RAID
- ABS (optional)
- Chipset Supports HyperTransport™ Technology
- Supports Cool'n'Quiet
- Jumper Free Design
- Watch Dog Timer

K8Ultra-N Pro

Nvidia nForce4 Ultra chipset

- Supports Socket 939 AMD Athlon™64/FX Processors FSB 1000+ MHz
- Supports Dual Channel DDR 400+ Memory up to 4 GB
- Supports 1*PCI-Express x 16
- Supports 4*ATA133, 4*Serial ATAII
- Built-in Nvidia 10/100/1000Base-T LAN with Hardware Firewall
- Built-in 6-Channel Audio (AC'97), S/PDIF
- Supports Nvidia RAID 0,1,0+1, SATA+PATA RAID
- ABS (Optional)
- Chipset Supports HyperTransport™Technology
- Supports Cool'n'Quiet
- Jumper Free Design
- Watch Dog Timer

PERFORMANCE

PC6800U

- NVIDIA® GeForce™ 6800 Ultra GPU (Clock 400MHz)
- 256MB DDR Memory
- Superscalar 16-pipe GPU Architecture
- PCI Express with TV-Out/ Dual DVI ports
- CineFX™ 3.0 engine supports Microsoft® DirectX® 9.0c with Shader Model 3.0
- Supports Intellisample™ 3.0, UltraShadow™ II
- Supports SLI technologies
- Bundled DVD Player software and PC games

512MB Modell im Fachhandel erhältlich!

PC6800GT

- NVIDIA® GeForce™ 6800 GPU (Clock 350MHz)
- 256MB DDR Memory
- Superscalar 16-pipe GPU Architecture
- Innovation PCI Express with (D-Sub)/TV-Out/ DVI ports
- NVIDIA SLI Ready
- CineFX™ 3.0 engine supports Microsoft® DirectX® 9.0c with Shader Model 3.0™
- Supports Intellisample™ 3.0, UltraShadow™ II
- Bundled DVD Player software and PC games

GAMING PRO

PC6600GT

- NVIDIA® GeForce™ 6600GT GPU (Clock 500MHz)
- Superscalar 8-pipe GPU Architecture
- 128 MB, 128-bit DDR 3 Memory
- Innovation PCI Express with D-Sub / TV-Out / DVI ports
- CineFX™ 3.0 engine supports Microsoft® DirectX® 9.0c Shader Model 3.0
- Supports Intellisample™ 3.0, UltraShadow™ II, HPDR, Digital Vibrance Control™ 3.0 multi-display technologies
- Supports SLI technologies
- Bundled DVD Player software and PC games

AGP6600Q

- NVIDIA® GeForce™ 6600 GPU (Clock 300MHz) 256MB DDR Memory
- Superscalar 8-pipe GPU Architecture
- AGP 8X with TV-Out/ D-Sub/ DVI ports
- CineFX™ 3.0 engine supports Microsoft® DirectX® 9.0c with Shader Model 3.0
- Supports Intellisample™ 3.0, UltraShadow™ II

MAINSTREAM

PC6600GT
"Preis-Leistungs-Sieger"
Gamestar
Jan.2005, Germany

PC6600U
"Spar-Tipp"
PC Games Hardware
Feb.2005, Germany

Albatron
www.albatron.de

pilot Computerhandels GmbH

E&K DATA AG

SIEWERT & KAU

MSI Radeon RX-Serie

Game with MSI!

RX850XT-VT2D256E

- 16 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding, HDTV Decoding
- 540 MHz Chiptakt, 1180 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- Video-In, TV-Out, 2x DVI-I
- S-VHS Kabel, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
  Inklusive Riesen-Software-Paket plus
  3 Spielevollversionen

GAME NOW

RX800XL-VT2D256E

- 16 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding, HDTV Decoding
- 400 MHz Chiptakt, 980 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- TV-Out, Video-In, 2x DVI-I
- S-VHS Kabel, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- Inklusive Riesen-Software-Paket plus
  3 Spielevollversionen

RX800-TD256E

- 12 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding, HDTV Decoding
- 390 MHz Chiptakt, 700 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- TV-Out, DVI-I
- S-VHS Kabel, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- Inklusive Riesen-Software-Paket plus
  3 Spielevollversionen

RX700PRO-TD128E

- 8 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- 420 MHz Chiptakt, 864 MHz Speichertakt
- 128 MB GDDR3 Speicher, 128 Bit Speicherbus
- TV-Out, DVI-I
- S-VHS Kabel, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- inkl. Spiele- und Softwarebundle

Auch als RX700PRO-TD256E
mit 256 MB Speicher erhältlich

MSI Grafikkarten erhalten Sie bei:

Deutschland: **ALTERNATE** www.alternate.de, **Amazon** www.amazon.de, **Arlt Computer** www.arlt.com, **Avitos** www.avitos.com, **Bora Computer** www.bora-computer.de, **cyberport.de** www.cyberport.de, **K&M Elektronik** www.kmshop.de, **Vobis** www.vobis.de
Österreich: **Birg** www.birg.at, **DITech** www.ditech.at, **Ecotec** www.e-tec.at, **Viennaweb** shop.viennaweb.at
Sowie über den qualifizierten Fachhandel in der Schweiz

MSI™ MICRO-STAR INTERNATIONAL

www.msi-computer.de
www.msi-platinum.de
www.msi-mega.de

Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen. Die gezeigten Angebote unterliegen der Verfügbarkeit. Sie können jederzeit geändert oder zurückgezogen werden. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

SONDERHEFT: BEST OF TUNING 2005

€ 5,99
03/05

Österreich € 6,40 | Schweiz sfr 11,60 | Dänemark dkr 50,50 | It./Span./Port./Frankr./Griechenland € 7,40 | Holland/Belgien/Luxemburg € 6,80

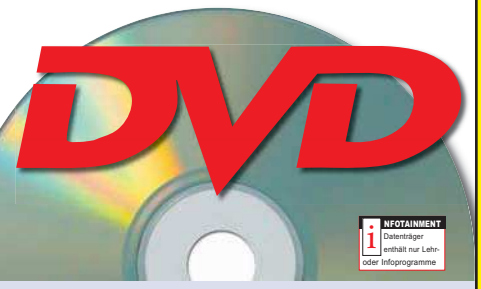
PC Games Hardware

TESTS ■ TIPPS ■ TUNING

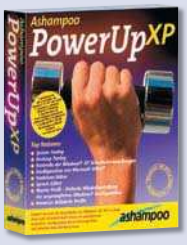
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

60 SEITEN WERTVOLLE PRAXIS-GUIDES

Mit 9 Vollversionen



9 Vollversionen:* Mehr XP-Power



- PowerUp XP
- WinOptimizer Platinum
- File Encrypter & Decrypter
- File Splitter & Joiner

Plus weitere Vollversionen:
- Photo Illuminator
- UnInstaller
- Mail Virus Blocker
- SeeYa!/SnapYa!

* Online-Registrierung für Vollversion notwendig

Treiber-Tuning

- Catalyst 5.6 (Ati) und Forceware 77.72 (Nvidia)
- Bis zu 10 % mehr Leistung in Spielen

PCGH-Tool-Paket

- PCGH-VGA-Kit

Topaktuelle Treiber für Radeon & Geforce. **Plus:** Die besten Tools für mehr Leistung.

- PCGH-Mainboard-Kit

Alle Treiber für Mainboards, 12 wichtige Tools, BIOS-Updates und Tipps auf DVD

86 geniale Tools

65 neue Treiber

SONDERHEFT

BEST OF TUNING

Die besten Praxis-Guides für Ihren PC:

- Grafikkarten-Tuning für Radeon & Geforce Ab S. 6
- Mehr Leistung für Ihr Windows XP! Ab S. 54
- Spiele-PC im Eigenbau: Schritt für Schritt erklärt S. 44
- Bis zu 250 Euro pro Jahr Stromkosten sparen! S. 18

60 3D-Karten optimiert

- Akkuleistung erhöhen S. 26
- Festplatte entschlacken S. 28
- Optimale Kabelführung S. 52

Gratis-Leistung durch BIOS-Update S. 30-35

4 195756 805996 03

COOLER MASTER®

Expand Your Imagination

Expand Your Imagination!

Centurion 530

Stilvolles Gehäuse mit neuem Design

- Leicht erreichbare Konsole im Gehäusedeckel mit eingebautem Ein-/Aus- und Reset-Knopf sowie Anschlüssen für 1x Firewire™, 2× USB und 2× Audio
- Hervorragende Kühlung mit einem eingebauten ultraleisen, blau beleuchteten 120 mm Lüfter vorne (hinten optional erhältlich)

Praetorian 731

Elegantes Aluminium-Gehäuse mit ausgezeichneter Wärmeleitfähigkeit

- In den Gehäusedeckel eingebaute, leicht zugängliche Anschlüsse für 1× FireWire™, 2× USB und 2× Audio
- Durchdachte Lüftungslösung mit je zwei eingebauten ultraleisen, blau beleuchteten 80 mm Lüftern vorne und hinten

Centurion 531

Modernes Design-Gehäuse mit Aluminium Front

- In den Gehäusedeckel eingebaute, leicht zugängliche Anschlüsse für 1× FireWire™, 2× USB und 2× Audio
- Hervorragende Kühlung mit einem eingebauten ultraleisen, blau beleuchteten 120 mm Lüfter vorne (hinten optional erhältlich)

Vortex TX

Over-clocking CPU Kühler, 100% Kupfer

- Intel LGA775, Pentium 4 und AMD K7, K8
- Ultra Silent 92mm Lüfter/ PWM kontrolliert ≥ 26 dB(A)

AQUAGATE Mini 80/120

Komplett vormontierte Wasserkühlung für P4, LGA775, XEON, K7, K8

- Vakuumprinzip - 2 Jahre garantiert kein Nachfüllen der Kühlflüssigkeit
- Wasserbehälter mit Bodenplatte aus Kupfer
- Radiator mit 80 oder 120mm Lüfter

HYPER 6+

Over-clocking CPU Kühler

- Intel LGA775, Pentium 4 und AMD's K7, K8
- Heatpipe-Technology mit 6 Kupfer-Heatpipes
- Ultra Silent 100mm Lüfter/ PWM kontrolliert ≥ 20,6 dB(A)

HYPER 48

Over-clocking CPU Kühler, 100% Kupfer

- Intel LGA775, Pentium 4 und AMD K8
- Heatpipe-Technology
- Ultra Silent 92mm Lüfter/ PWM kontrolliert ≥ 18,5 dB(A)

K&M ELEKTRONIK COMPUTER
frozen-silicon.de
PC-COOLING
arlt.com
www.SNOGARD.de Computer-World
PC SPEZIALIST
bugcomputer
CSV-direct.de
caseking.de
metacomp Computer Komponenten Kompetenz
pc icebox

THILO BAYER
Chefredakteur

CHRISTIAN GÖGELEIN
Stellvertr. Chefredakteur

Best of Tuning

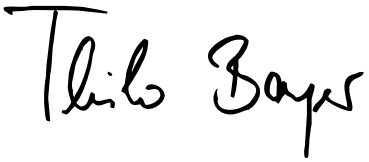
Mehr PC-Leistung zum Nulltarif: Das ist das Motto dieses Sonderheftes. Ausgewählte Praxis-Artikel helfen Ihnen, den wichtigsten Hard- und Software-Komponenten mehr Geschwindigkeit und Features zu entlocken.

Zu Beginn erfahren Sie gleich, mit welchen kostenlosen Mitteln Sie Ihrer Grafikkarte Beine machen können. Dazu verrät Ihnen unsere VGA-History, wie Sie die Performance Ihrer Grafikkarte besser einschätzen.

Im Anschluss entlarvt PCG Hardware Stromfresser und gibt Tipps, wie Sie bares Geld sparen. Die folgenden Artikel bringen Ihnen mehr Akkuleistung, säubern Ihre Festplatte und schalten versteckte Features über Firmware-Upgrades frei. Fans von Digitalkameras finden wertvolle Hinweise in einem speziellen Praxis-Guide. Sie wollen einen aktuellen Spiele-PC zusammenbauen? Dann kommen Ihnen bestimmt unser umfangreiches Kompatibilitäts-Special, die reichlich bebilderte Schritt-für-Schritt-Anleitung „PC im Eigenbau“ und die „Optimale Kabelführung“ sehr gelegen. Aber auch das Betriebssystem muss perfekt eingestellt sein, damit Ihr Rechner Höchstleistungen vollbringen kann. Drei Insider-Guides zu Windows XP verhelfen Ihnen zum sicheren Leistungssprung.

Auf der Heft-DVD finden Sie alle aktuellen Treiber und Tools, die für einen optimalen PC nötig sind. Dazu gibt es attraktive Vollversionen und wichtiges Begleitmaterial.

Viel Spaß mit dem Sonderheft wünscht Ihnen …



Impressum

Anschrift der Redaktion:
COMPUTEC MEDIA AG
PC Games Hardware
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

E-Mail:
redaktion@pcgameshardware.de
Fax: 0911/28 72 - 200

Vorstand:
Christian Geltenpoth (Vorsitzender),
Oliver Menne

Chefredaktion:
Thilo Bayer (tb) (V. i. S. d. P.),
Christian Gögelein (cg)

Redaktion:
Kay Beinroth (kb), Lars Craemer (lc),
Frank Stöwer (fs), Marco Albert (ma),
Oliver Haake (oh), Daniel Waadt (dw),
Daniel Möllendorf (dm), Sascha Rück (sr),
Andreas Zuber (az)

Ständige freie Mitarbeiter:
Roland Neumeier, Daniel Hofmann, Ralf Kornmann, Uwe Steglich

Textchef:
Margit Koch-Weiß (Leitung), Claudia Brose

Lektorat:
Birgit Bauer, Esther Marsch, Cornelia Lutz, Heidi Schmidt, Thomas Schreiner

Redaktion Cover-CD-ROM:
Simon Schmid

Layout: Simon Schmid (Leitung), Hans Strobel

Bildredaktion:
Albert Kraus (Leitung), Tobias Zellerhoff

Art Director:
Andreas Schulz

[VERLAG]
COMPUTEC MEDIA AG
Dr.-Mack-Straße 77
90762 Fürth

Produktion:
Martin Closmann (Leitung), Ralf Kutzer

Werbeabteilung:
Martin Reimann (Leitung), Jeanette Haag

Vertriebsleitung:
Klaus-Peter Ritter

[VERTRIEB]
Burda Medien Vertrieb

[ABONNEMENT]
PC Games Hardware kostet im Abonnement mit CD-ROM € 50,30 für 12 Ausgaben (DVD: € 57,60). Im Ausland außer Österreich € 69,60. Österreich: € 64,80.

Kundenservice (Inland und Ausland außer Österreich):
Computec Media AG
Aboservice CSJ
Postfach 14 02 20
80452 München
✆ +49 (089) 20 959 125
Fax: +49 (089) 20 028 111
E-Mail: computec@csj.de

Abonnement Österreich:
Leserservice GmbH
St. Leonharder Straße 10
A-5081 Anif
✆ +43 6246/882 - 882
Fax: +43 6246/882 - 5277
E-Mail:
computec@leserservice.at

ISSN/Pressepost:
PC Games Hardware wurden folgende ISSN- und Postvertriebsnummern zugeteilt:
VKZ: B 53384 | ISSN: 1616-6922

[DRUCK]
RR Donnelley Europe,
30-733 Krakau

Anzeigenkontakt und Verkauf

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Bad Godesberg. Verkaufte Auflage, 1. Quartal 2005: 107.205 Exemplare Reichweite: 315.000 Leser (ACTA 2004)

CMS MEDIA SERVICES GmbH
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth
✆ +49-911-2872-114
Fax: +49-911-2872-241

ANZEIGENLEITUNG:
Oliver von Quadt
✆ **+49-911-2872-393**
oliver.vonquadt@computec.de

ANZEIGENKONTAKT:

Ina Willax
✆ **+49-911-2872-346**
ina.willax@computec.de

Thorsten Szameitat
✆ **+49-911-2872-141**
thorsten.szameitat@computec.de

Peter Kusterer
✆ **+49-89-485-115**
peter.kusterer@computec.de

Susanne Szameitat
✆ **+49-911-2872-142**
susanne.szameitat@computec.de

Wolfgang Menne
✆ **+49-911-2872-144**
wolfgang.menne@computec.de

Sven Wedig
✆ **+49-911-2872-251**
sven.wedig@computec.de

Silke Pietschel
✆ **+49-911-2872-254**
silke.pietschel@computec.de

Lars Werkmeister
✆ **+49-911-2872-255**
lars.werkmeister@computec.de

ANZEIGENDISPOSITION:

Judith Linder
judith.linder@computec.de

DATENÜBERTRAGUNG:
via E-Mail: anzeigen@computec.de

ES GELTEN DIE MEDIADATEN NUMMER 18 VOM 01.10.2004

Manuskripte und Programme: Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen.

Urheberrecht: Alle in PC Games Hardware veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags. Die Benutzung und Installation der Datenträger erfolgt auf eigene Gefahr. Der Verlag übernimmt für Fehler, die durch die Benutzung der auf den Datenträgern enthaltenen Programme entstehen, keine Haftung. Die Programme stellen keine Entwicklung des Verlags dar, sondern sind Eigentum des Herstellers. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich.

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Serviceleistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

INHALT

Sonderheft-Inhalt

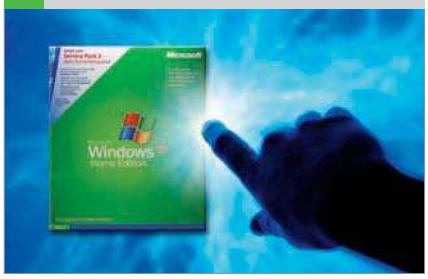
Grafikkarten-Tuning

Holen Sie mehr Leistung aus Ihrer Grafikkarte! Wir haben die besten Tipps für Ati- und Nvidia-Platinen gesammelt.

Special: Kompatibilität

Welche Hardware passt und was tun, wenn die neue Grafikkarte sich nicht einbauen lässt? Unser Kompa-Special hilft.

Windows XP im Griff



Windows XP hat viele Schwachstellen. Mit unseren Artikeln machen Sie das Betriebsystem schneller und stabiler.

Editorial 3

Heftinhalt 4

Radeon-Tuning 6
Die besten Tipps zur Konfiguration von 36 Radeon-Karten

Geforce-Tuning 10
26 Geforce-Karten im Tuning-Check

Grafikkarten im Vergleich 14

Special: Stromkosten 18
Bis zu 250 Euro im Jahr sparen

Notebook-Tuning 26
Bis zu 15 Prozent mehr Akkuleistung

Firmware aktualisieren: Mainboards 30

Firmware aktualisieren: Brenner 32

Firmware aktualisieren: Digitalkameras 34

Tipps für Digitalkameras 36
Wissenswertes über Digitalfotografie: Wie Sie Ihre Bilder optimieren können.

Special: Kompatibilität 39
Welche Hardware passt? Wir geben wertvolle Kauftipps.

Special: PC im Eigenbau 44
So bauen Sie einen modernen PCI-Express-PC zusammen.

Kabel optimal verlegen 52

WinXP: PC stabiler machen 54

WinXP: Dienste optimieren 58

WinXP: Abstürze vermeiden 64

DVD-Inhalt

(Auswahl, vollständiger Inhalt auf der DVD-Hülle)

Vollversionen

Ashampoo Winoptimizer Platinum | *OS optimieren*
Ashampoo Encrypter & Decrypter | Verschlüsseln
Ashampoo File Splitter & Joiner | Dateien aufteilen
Ashampoo Mail Virus Blocker | *Mail-Schutz*
Ashampoo Photo Illuminator | *Bildbetrachter*
Ashampoo Power Up XP | *Windows-Konfiguration*
Ashampoo See Ya! | *Slideshows mit Sprache*
Ashampoo Snap Ya! | *Screenshots erstellen*
Ashampoo Uninstaller | *Kontrolliert Installationen*

PCGH Grafikkarten-Tuning-Paket

Catalyst 5.6 | *Treiber inkl. Catalyst Control Center*
Catalyst 5.6 | *Treiber inkl. Control Panel*
Catalyst Control Center | *Einstellungs-Menü*
Forceware 77.72 | *Off. Treiber für Geforce-Serie*
3D-Analyzer 2.36 | *Tuning-Tool für Grafikkarten*
Ati Refresh Fix 0.9.9.7 | *Behebt 60-Hz-Bug für Ati*
Ati Tray Tools 1.0.1.516 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Atitool 0.0.23 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Detonator Unlock 2 | *Erweitert Forceware-Menü*
Nhancer 1.0.2 | *Verwaltet SLI-Optionen*
SLI Application Optimizer | *Verwaltet SLI-Optionen*
Rage3d Tweak 3.9c | *Tuning-Tool für Ati-Karten*
Refreshlock 2.02 | *Behebt 60-Hz-Bug*
Riva Tuner 2.0 RC15.4 | *Grafikkarten-Tuning-Tool*
Rtool 0.9.9.8 RC11 | *Tuning-Tool für Ati-Karten*

PCGH Mainboard-Tuning-Paket

BIOS-Dateien | *Für zahlreiche Mainboards*
CPU-Z v.1.29 | CPU-Daten auslesen
Everest Home Edition v.2.01 | Systemanalyse
Motherboard Monitor v.5.3.7.0 | Lüfterdrehzahlen
Overclockulator v.1.34 | OC-Auswirkung berechnen
Sisoft Sandra 2005 Lite v.SR1 (10.50) | Bechmark
Speedfan v.4.23 | Lüfterdrehzahlen steuern
Tweak IDE v.2.2.11 | Systemoptimierungssoftware
Nvidia Nforce 64-Bit v.6.25 | Treiber für XP x64
Nvidia Nforce v.5.10 | Chipsatztreiber für WinXP
Nvidia Nforce4 SLI IE v.7.13 | Intel-System-Treiber
Nvidia Nforce4 v.6.53 | Chipsatztreiber Nforce4
Via Hyperion v.456vp1 | Treiber für Via-Chipsätze
Via HyperionPro v.500A | Treiber für XP x64

Sonstige Treiber

Nforce4-Treiber 6.39 | *Mainboard-Chipsatz-Treiber*
Nforce Audio-Treiber 4.57 | *Onboard-Sound*
Matrox 1.08.00.133 | *Treiber für Parhelia-Serie*
S3 15.13.04h1 | *Treiber für Deltachrome-Serie*
XGI Reactor 1.08 | *Treiber für Volari-Duo-Serie*

Benchmarks

Drive Fitness Test v.4.03 | Festplattenanalyse
Hdtach v.3.0.1.0 | Festplattenbenchmark
Fraps 1.9 | *Fps-Counter als Vollversion*
Fraps 2.6.0 | *Fps-Counter als Demo*
Prime95 2.38 | *Belastungstest für den PC*

Online und Sicherheit

Antivir PEC | *Virenscanner für Privatpersonen*
Mcafee Avert Stinger | *Löscht Würmer*
Skype v.1.2.0.37 | Software für IPfonie
Thunderbird v.1.0.2 | E-Mail-Programm
Mozilla Firefox v.1.0.4 | *Internet-Browser*
Speedmanager v.5.2 | *Zeigt DSL-Speed an*

Sonstiges

Adobe Reader v.7.0 | *Anzeigesoftware für PDFs*
ElsterFormular v.6.2.1 | *Elektr. Steuererklärung*
PE Builder v.3.1.3 | *Notfall-CD erstellen*
Treesize v.1.75 | Mehr freien *Speicherplatz*
Winzip | *Testversionen des Archivprogramms*
Winrar | *Testversionen des Archivprogramms*

HARDWARE ROGGE

Lian Li TR-3 - Silber & Schwarz

24.90

Aerocool Turbine Power 450W

89.90

Thermalright XP-90 C Papst Silent Kit

62.90

Thermaltake Tenor Schwarz & Silber

85.90

Sharkoon Audics 5.1 Soundsystem

69.90

58.90

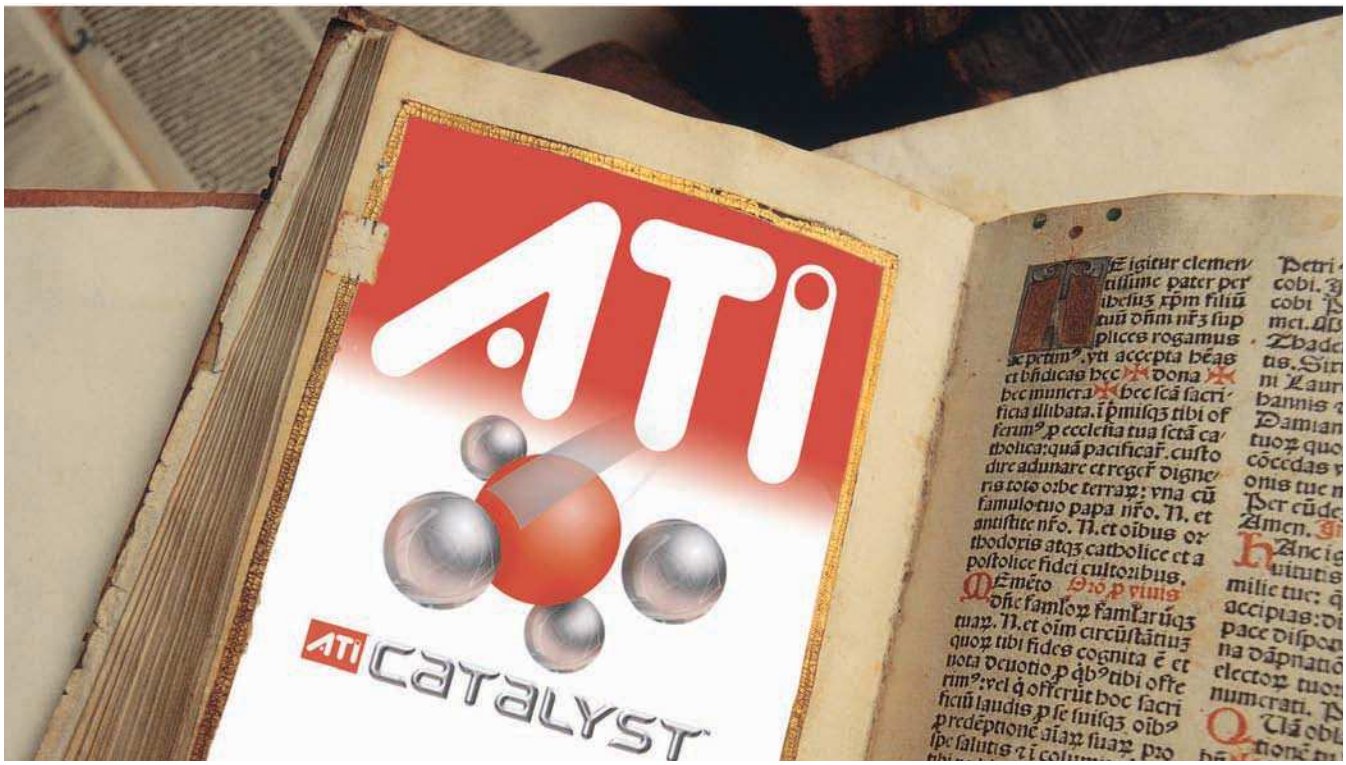
Sharkoon Majestic USB 5.1 Rev.2 Headset

3R System Case R105SH Schwarz & Silber

64.90

HardwareRogge GmbH, Geschäftsführer Daniel Rogge - Schönhauser Str.28-34 - 13127 Berlin - Tel.:030/48621046 - Fax:030/48621047
Onlineshop:www.Hardware-Rogge.de Email:info@hardware-rogge.de Gesprächszeiten:Mo-Fr, 9.00-16.30 Uhr
Irrtümer, preisänderungen und zwischenverkauf vorbehalten.Alle preise inkl. 16% MwSt.
Dem Verbraucher i.S.d. § 13 BGB steht ein Widerrufsrecht von 14 Tage zu.

PRAXIS: Radeon-Tuning



36 Radeon-Grafikkarten perfekt für Spiele konfigurieren

Sie brauchen sich nicht durch dicke Bücher zu wälzen, um aus Ihrer Radeon-Karte das Maximum herauszuholen. Unser kompakter Tuning-Guide für 36 Radeons gibt Ihnen Tipps zur optimalen Konfiguration von Treiber und Spielen.

ARBEITSMATERIAL

☐ **Catalyst 5.6**
Heft-DVD (WEBCODE 239J)
https://support.ati.com/ics/support/KBList.asp?folderID=4422

☐ **DX Tweaker Beta 3**
Heft-DVD (WEBCODE 239K)
www.nonatainment.de

☐ **.NET Framework 1.1**
Heft-CD/-DVD (WEBCODE 239L)
www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=de&FamilyID=262d25e3-f589-4842-8157-034d1e7cf3a3

WAS IST?

Anisotrope Texturfilterung
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

Anti-Aliasing
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Multi-Sampling ist schneller als Super-Sampling, bietet aber eine schlechtere Qualität.

Dieser VGA-Tuning-Artikel widmet sich den bekannten Radeon-Grafikkarten von Ati. PCGH verrät Ihnen, was einzelne Treiberschalter bewirken, und gibt ganz konkrete Tipps zur optimalen Konfiguration Ihrer Grafikkarte. Dazu finden Sie auf der dritten und vierten Seite dieses Artikels eine große Tabelle mit 36 Grafikchips, die Ihnen bei Einstellungen von Treiber und Spielen behilflich ist.

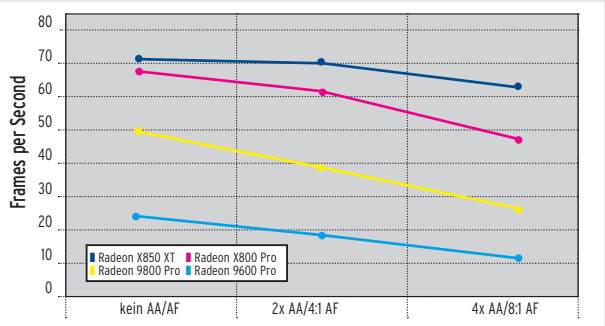
TIPP 1: Treibereinstellungen unter der Lupe

Bevor Sie mit der Konfiguration des VGA-Treibers beginnen, sollten Sie darauf achten, dass ein aktueller Catalyst-Treiber installiert ist. So verbessert der neue Catalyst 5.6 (auf DVD, WEBCODE 239J) die 3D-Leistung bei einigen Spielen um bis zu 10 Prozent. Wie sich die Schalter „Anti-Aliasing" und „Anisotrope Filterung" auf die Performance auswirken, sehen Sie in der Grafik auf der nächsten Seite. Ab einer Radeon 9500 sollten Sie den Schalter bei „Mipmap Detailebene" immer auf „Hohe Qualität" belassen, da „Hohe Performance" zu einer deutlich schlechteren Bildqualität führt und die Leistung dadurch kaum gesteigert wird. Die vertikale Synchronisation sollten Sie zugunsten der Bildqualität immer einschalten und nur während Benchmarks deaktivieren. Truform wurde mit der Radeon 8500 vorgestellt und addiert Dreiecke zu existierenden Polygonmodellen. Da sich Truform bis heute nicht durchsetzen konnte und nur sehr wenige alte Spiele (u. a. *Serious Sam*, *Unreal Tournament*) Truform unterstützen, entfernt Ati demnächst diesen Treiberschalter. Weiterhin stellt der Catalyst einige Smartshader-Effekte zur Verfügung, die nur Spielerei sind.

TIPP 2: Was macht Catalyst A.I.?

Schon mit dem Catalyst 4.10 hat Ati das neue Feature Catalyst A.I. beim Catalyst Control Center eingeführt. Das alte Control Panel unterstützt Catalyst A.I. nicht mehr. Mit Catalyst A.I. können Sie erstmals Filteroptimierungen deaktivieren, ohne auf Programme wie Rtool oder die Ati Tray Tools zurückgreifen zu müssen. In der Einstellung „Standard" und „Advanced" werden dagegen Filteroptimierungen durchgeführt, um die Performance zu steigern. In Benchmarks mit *Half-Life 2*, *Doom 3* und *NfS Underground 2* erhöhte sich die Leistung mit Catalyst A.I. um acht bis 17 Prozent. Unter Umständen ist der vermeintlich schnellere A.I.-Modus „Advanced" langsamer als die Standardeinstellung, da eine genauere Analyse von Texturen mehr Rechenzeit beansprucht. Neben den Filteroptimierungen führt A.I. auch anwendungsspe-

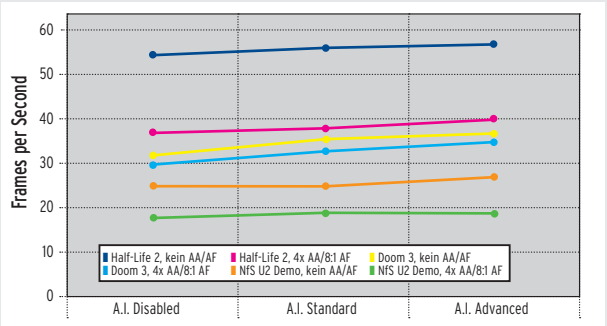
Benchmarks: Auswirkung von AA/AF in Doom 3



Settings: Athlon XP 3000+, Asus A7N8X, 2x 512 MByte RAM, Catalyst 5.5, 1.024x768

AA/AF: Etwas ältere Grafikchips wie der 9600 Pro (-48%) oder 9800 Pro (-54%) verlieren mit 4x FSAA/8:1 AF sehr viel Leistung.

Benchmarks: Catalyst-A.I.-Schalter



Settings: Athlon 64 FX-53, MSI K8N SLI, Radeon X700 Pro, 2x 512 MByte RAM, 1.280x1.024, Catalyst 5.5

Optimierungen: Zwischen acht und 17 Prozent mehr Leistung sind mit den durch Catalyst A.I. durchgeführten Optimierungen möglich.

zifische Optimierungen durch, um die Leistung und die Stabilität zu erhöhen. So werden beispielsweise bei *Half-Life 2* und *Doom 3* Standard-Shader durch von Ati optimierte Shaderprogramme ersetzt. Bei folgenden Spielen deaktiviert A.I. Anti-Aliasing, da diese Spiele mit FSAA nicht ordnungsgemäß laufen:

- *Splinter Cell*
- *Race Driver*
- *Prince of Persia*
- *Crazy Taxi 3*

Laut Ati entstehen durch die A.I.-Optimierungen keine sichtbaren Bildunterschiede. Da auch in der Spielepraxis Qualitätsunterschiede nur mit der Lupe sichtbar werden, lohnt es sich selbst für Besitzer von High-End-Karten kaum, A.I. zu deaktivieren.

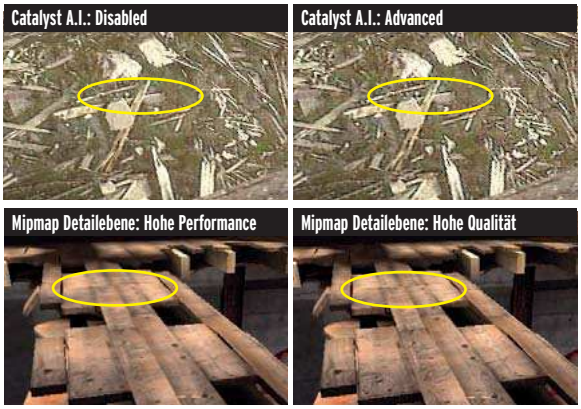
TIPP 3: Verschiedene Kantenglättungsverfahren

Bei Radeon-Grafikkarten ab der 9500-Serie ist es im Catalyst-Treiber möglich, temporales Anti-Aliasing zu aktivieren. Damit können Sie die Anti-Aliasing-Qualität ohne Leistungsverlust verbessern. Möglich wird dies durch die Verwendung von alternierenden Abtastmustern. Allerdings funktioniert dieser Modus nur bei eingeschaltetem VSync. Weiterhin sollte das Spiel mit über 60 Bildern pro Sekunde laufen, da ansonsten Bildflimmern sichtbar wird. In der Praxis konnten wir allerdings auch mit hohen Frameraten ein Bildflimmern feststellen, weshalb wir temporales Anti-Aliasing nicht empfehlen.

Eine weitere Methode zur Verbesserung der Kantenglättung erreichen Sie mit Super-Sampling. Allerdings bietet der Ati-Treiber keine Möglichkeit, Super-Sampling zu aktivieren. Abhilfe schafft der DX Tweaker (auf DVD, WEBCODE 239K). Bevor Sie das Programm starten, sollten Sie sicherstellen, dass auf Ihrem PC-System das .NET Framework 1.1 (auf DVD, WEBCODE 239L) installiert ist. Nachdem Sie den Tweaker gestartet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche „Neu...“ und geben bei „Pfad“ die EXE-Datei des gewünschten PC-Spiels an. Setzen Sie außerdem einen Haken vor „Aktiviert“, damit ausgewählte Module angewendet werden. Um den neuen Anti-Aliasing-Modus zu aktivieren (4x Super-Sampling), setzen Sie noch bei „SuperSampling AA“ (zu finden unter „Zu ladende Module“) einen Haken. Beachten Sie aber, dass SSAA mit aktueller Hardware nur bis zu einer Auflösung von 1.024x768 angewandt werden kann. Super-Sampling kostet im Gegensatz zu Multi-Sampling mehr Performance und so laufen Spiele selbst mit einer X800 XL um rund 50 Prozent langsamer als mit 4x Multi-Sampling AA. Daher ist dieses Verfahren nur für Besitzer von schnellen 3D-Karten und bei älteren PC-Spielen zu empfehlen. ▶

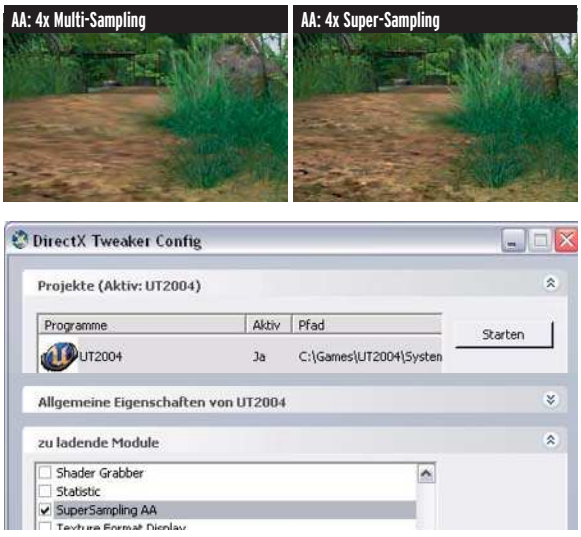
Daniel Waadt

BILDQUALITÄT Diverse Treiberschalter



Vergleich: Während Catalyst A.I. die Bildqualität kaum verschlechtert (HL 2), sind bei den Mipmap-Stufen in UT 2004 (dt.) Unterschiede sichtbar.

ANTI-ALIASING Multi-Sampling vs. Super-Sampling



FSAA: Super-Sampling verbessert nicht nur die Kantenglättung, sondern führt auch zu einem AF-ähnlichen-Effekt (Texturschärfung).

Radeon-Karten optimal einstellen

INFO Catalyst und Spiele richtig einstellen

Grafikkarte	7000/7200/ 7500/7500 Pro	8500/ 8500 LE	9000/ 9000 Pro	9200/ 9200 SE	9500/ 9600	9500 Pro/ 9700	9600 Pro/ 9600 XT/9800 SE	9700 Pro/ 9800	9800 Pro/ 9800 XT
Schalter für maximale Performance									
Anti-Aliasing*	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
Anisotrope Filterung*	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF
Einstellungen für Textur	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Catalyst A.I.***	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced
Mipmap Detailebene	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance
Vertikale Synchronisierung	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Truform	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Splinter Cell 3: High-Quality-Texturen	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Inkompatibel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
HL2-Engine**: Shader-Detail	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
HL2-Engine**: Texturdetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
HL2-Engine**: Schattendetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Juiced: Streckendetails	Inkompatibel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Juiced: Reflexionen	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Inkompatibel	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
Schalter für beste Bildqualität									
Anti-Aliasing*	4x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA
Anisotrope Filterung*	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA
Einstellungen für Textur	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Catalyst A.I.***	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Mipmap Detailebene	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
Vertikale Synchronisierung	An	An	An	An	An	An	An	An	An
Truform	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Splinter Cell 3: High Quality Texturen	Inkompatibel	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Inkompatibel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Inkompatibel	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
HL2-Engine**: Shader-Detail	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Texturdetails	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Schattendetails	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Streckendetails	Inkompatibel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Reflexionen	Inkompatibel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Inkompatibel	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
PCGH-Empfehlung (Treiberschalter)									
Anti-Aliasing*	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
Anisotrope Filterung*	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	4:1 AF
Einstellungen für Textur	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Catalyst A.I.***	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced
Mipmap Detailebene	Hohe Performance	Performance	Performance	Performance	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
Vertikale Synchronisierung	Aus	Aus	Aus	Aus	An	An	An	An	An
Truform	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Splinter Cell 3: High Quality Texturen	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Inkompatibel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Ein	Aus	Ein	Ein
HL2-Engine**: Shader-Detail	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Texturdetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Schattendetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Juiced: Streckendetails	Inkompatibel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Juiced: Reflexionen	Inkompatibel	Aus	Aus	Aus	Aus	Mittel	Niedrig	Mittel	Mittel
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Inkompatibel	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein

X300/ X300 SE	X600 Pro/ X600 XT	X700	X700 Pro	X800 SE	X800	X800 Pro	X850 Pro	X800 XL	X800 XT/ X800 XT-PE	X850 XT/ X850 XT-PE
Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF
Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced
Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance	Hohe Performance
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA	6x AA
16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA	16x AA
Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	2x AA	2x AA	2x AA	2x AA	4x AA	4x AA
Kein AF	Kein AF	Kein AF	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF
Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Advanced	Standard	Standard	Standard	Disabled	Disabled	Disabled
Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion
Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Aus	Aus	Aus	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Aus	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein

* Ist spielabhängig und kann daher variieren ** H.L2: CS: Source, Vampire: Bloodlines *** Catalyst A.I. setzt ein installiertes Catalyst Control Center voraus

PRAXIS: Geforce-Tuning

26 Geforce-Grafikkarten perfekt für Spiele konfigurieren

Ohne dass Sie sich durch seitenlange Bücher quälen müssen, gibt PCGH Tipps zur richtigen Konfiguration von 26 Geforce-Grafikkarten. Wir sagen Ihnen genau, wie Sie Treiber und Spiele optimal einstellen sollten.

ARBEITSMATERIAL

Detonator-Unlock 1/2
Heft-CD-/-DVD

Forceware 77.72
Heft-CD-/-DVD

WAS IST?

Anisotrope Texturfilterung
Wirkt gegen den Verwischeffekt von Texturen, der bei nach hinten geneigten Flächen auftritt

Anti-Aliasing
Technik zur Reduzierung von Bildfehlern. Multi Sampling ist schneller als Super Sampling.

Shader
Programmierbare Hardware-Einheit in Chips (u. a. Geforce6)

Optimierungen
Verbessern die 3D-Leistung, ohne dass die Bildqualität deutlich schlechter ausfällt

Wir stellen Ihnen im Folgenden einige Methoden zur Leistungssteigerung Ihrer Geforce-Grafikkarte vor, bei der Sie Ihre Garantieansprüche nicht gefährden. Die optimale Konfiguration von Treiber und Spielen verhilft Ihrem PC nämlich in vielen Fällen zu einem noch flüssigeren Spielerlebnis. Aber auch überdimensionierte 3D-Leistung sollte nicht ungenutzt bleiben, sondern die Bildqualität verbessern.

Welche Treiberschalter sind überflüssig und wie optimieren Sie Ihr System? Auch die Frage, wie sich Schalter auf die Leistung bzw. Bildqualität auswirken, wollen wir nicht unbeantwortet lassen. Unsere individuellen Tipps für 26 Grafikkarten helfen weiter.

TIPP 1: Treibereinstellungen unter der Lupe

In der Registerkarte „Leistungs- & Qualitätseinstellungen" finden Sie alle wichtigen Schalter, mit denen Sie die Performance bzw. Bildqualität erheblich beeinflussen können. Wie sich Anti-Aliasing und anisotrope Filterung auf die Performance auswirken, sehen Sie anhand der Grafik auf der zweiten Seite. Ebenfalls mit einer Grafik und Screenshots erläutern wir Ihnen die Bedeutung des Schalters „Systemleistung".

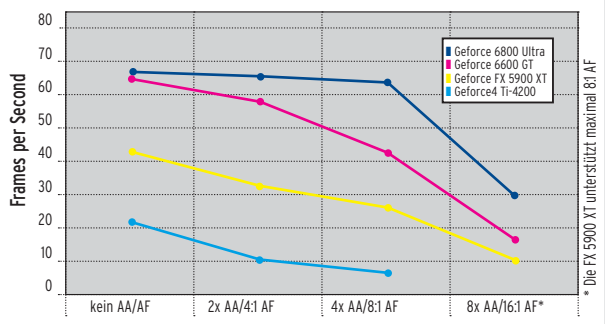
Spieler sollten VSync aktivieren, um Zeilensprünge im Bild zu verhindern. Bei Benchmarks sollte VSync dagegen immer ausgeschaltet sein. Bedeutungslos für die Performance und die Bildqualität sind nach unseren Tests die folgenden Schalter; sie sollten in der Standardeinstellung belassen werden:

- Mipmaps erzwingen
- Übereinstimmende Texture-Clamp
- Erweiterungsbeschränkung
- Negativer LOD-Bias

TIPP 2: Was bringt der Detonator-Unlock?

Der Detonator-Unlock 1 (auf Heft-DVD) ist in erster Linie nur für Overclocker interessant, da unter anderem ein Menü zum Übertakten der Grafikkarte freigeschaltet wird. Die neu hinzugekommene Registerkarte „Weitere Direct3D-Einstellungen" können Sie dagegen getrost ignorieren. Hier lässt sich festlegen, wie viele Bilder im Voraus berechnet werden sollen. Die Standardeinstellung führt bereits oft zum besten Ergebnis. Der Detonator-Unlock 2 schaltet außerdem die Registerkarten „Zusätzliche Informationen", „Debug-Einstellungen" und „Überschreibg. d. Bildwiederholfreq." frei. Mit der zuletzt genannten Registerkarte können Sie den 60-Hertz-Bug unter Windows 2000/XP ausschalten

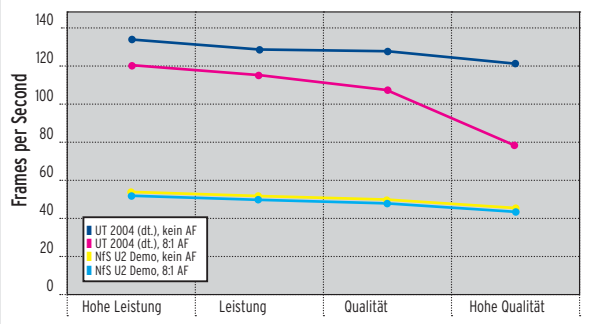
Benchmarks: Auswirkung von AA/AF in Doom 3



Settings: Athlon XP 3000+, Asus A7N8X, 2x 512 MByte, Forceware 71.89, 1.024x768

AA/AF: High-End-Karten wie die 6800 Ultra brechen erst mit 8x AA/16:1 AF drastisch ein, während eine 6600 GT mit 4x AA/8:1 AF 50 Prozent verliert.

Benchmarks: Schalter „Systemleistung“



Settings: Athlon 64 FX-53, MSI K8N SLI, 2x 512 MByte, Geforce 6600 GT, 1.280x1.024, Forceware 71.89

Forceware: In einigen Spielen reduziert sich die Leistung mit „Hohe Qualität“ deutlich, da dann auch Filter-Optimierungen deaktiviert werden.

und für jede Auflösung die gewünschte Bildwiederholfrequenz einstellen.

TIPP 3: Optimierungen

Über die Registerkarte „Leistungs- & Qualitätseinstellungen“ gelangen Sie zu folgenden Optimierungen, wenn Sie einen Haken vor „Erweiterte Einstellungen anzeigen“ setzen:

- Trilineare Optimierung
- Anisotrope Mip-Filter-Opt.
- Opt. des anisotropen Musters

Schalten Sie diese Optimierungen nur aus, wenn Sie die Extraleistung nicht benötigen; die Bildqualität wird dadurch wirklich nur minimal verbessert.

Wollen Sie die maximale Spieleoptik, steht an erster Stelle Anti-Aliasing oder anisotrope Filterung. Stellen Sie den Regler unter „Systemleistung“ auf „Hohe Qualität“, werden die drei Optimierungen übrigens automatisch deaktiviert.

TIPP 4: Spiele konfigurieren

Damit *Splinter Cell 3* gestartet werden kann, benötigen Sie eine Geforce3-Karte oder höher (Ausnahme: Geforce4-MX-Serie). Falls Sie bereits eine Geforce6-Karte Ihr Eigen nennen, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass unter „Shader Model-Typ“ der schnellere Renderpfad „Shader Model 3.0“ aktiviert ist. *SC3* nutzt als eines der ersten Spiele den fortschrittlichen Renderpfad von DirectX 9, ein Ergebnis der engen Zusammenarbeit von Nvidia mit den Entwicklern im Rahmen des *The Way it's meant to be played*-Programms. Allerdings empfehlen wir, auf langsameren Geforce6-Karten unter den „Shader-Optionen“ die folgenden Features auszuschalten:

- HDR Rendering
- Parallax Mapping
- High Quality Soft Shadows

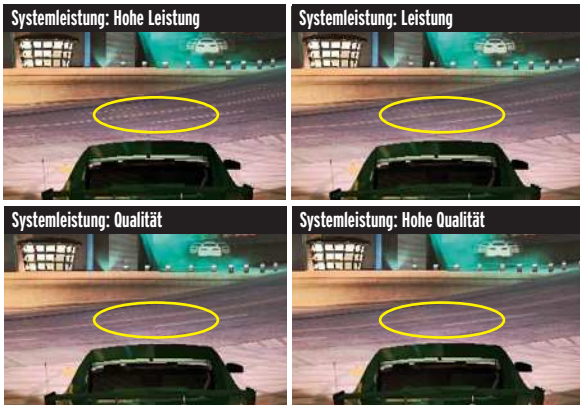
Besitzern einer Geforce 6800 GT/Ultra raten wir, die genannten Features zu aktivieren, um die Bildqualität zu steigern (Performanceverlust allerdings bis zu 50 Prozent). Vor allem HDR-Rendering kostet sehr viel Leistung und reduziert die Framerate um bis zu 30 Prozent.

Spiele auf Grundlage der *HL2*-Engine sind selbst auf langsamen Karten wie einer Geforce2 GTS noch spielbar, sofern FSAA /AF aus sind und Sie eine niedrige Auflösung wählen. Das Shader-Detail sollten Sie auf den meisten Geforce-Karten auf „Hoch“ stellen. Bei einer schwachen 3D-Performance empfiehlt es sich, die Schattendetails zu deaktivieren (bis zu zehn Prozent mehr Leistung).

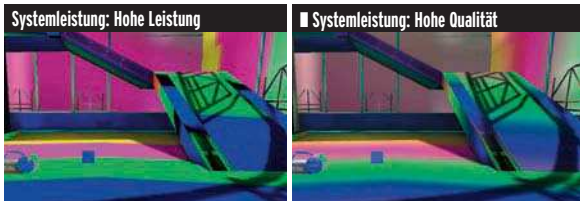
Für *Juiced* reicht selbst eine Geforce4 Ti-4200 aus, um alle Details auf „Hoch“ stellen zu können. Allerdings empfehlen wir, selbst auf High-End-Grafikkarten die Features „Verzerrungen“ und „Blendeffekte“ zu deaktivieren, da das Bild ansonsten relativ verschwommen wirkt. ▶

Daniel Waadt

VERGLEICH Bildqualität



NfSU 2 Demo: Da das Rennspiel selbst in der Einstellung „Hohe Qualität“ kaum langsamer läuft, sollten Sie sich die bessere Bildqualität gönnen.



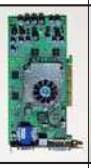
UT 2004 (dt.): Übergänge zwischen den unterschiedlichen Versionen einer Textur werden mit „Hohe Leistung“ nicht mehr gefiltert.

INFO BIOS richtig einstellen

Option	Empfehlung	Bemerkung
Fast Writes	Aus	Fast Writes erhöht die Leistung nicht und kann zu Problemen führen.
Sideband-Adressierung	Aus	Zugunsten der Stabilität sollten Sie Sideband-Adressierung deaktivieren.
Graphics Aperture Size	128 MByte	128 MByte „Graphics Aperture Size“ sind für die meisten Spiele optimal.
AGP-8X-Mode/Support	8X/Enabled	Ab der GeforceFX-Serie können Sie immer AGP 8X einstellen. Einige Geforce4-Karten unterstützen auch AGP 8X.

Geforce-Karten optimal einstellen

INFO Forceware und Spiele richtig einstellen

Grafikkarte	GF2 GTS/ GF2 Ti	GF3 Ti-200/ GF3 Ti-500	GF4 MX-440/ GF4 MX-460	GF4 Ti-4200	GF4 Ti-4400/ GF4 Ti-4600	FX 5200/ FX 5200 Ultra	FX 5600/ FX 5700	FX 5600 Ultra	FX 5700 Ultra
									
Maximale Performance									
Anti-Aliasing*	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
Anisotrope Filterung*	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF
Systemleistung	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung
Vertikale Synchronisierung	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Trilineare Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Anisotrope Mip-Filter-Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Optimierung des anisotropen Musters	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Splinter Cell 3: Shader-Model-Typ	Nicht möglich	SM 1.1	Nicht möglich	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Nicht möglich	Niedrig	Nicht möglich	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Nicht möglich	Aus	Nicht möglich	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
HL2-Engine**: Shader-Detail	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
HL2-Engine**: Texturdetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
HL2-Engine**: Schattendetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Juiced: Streckendetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Juiced: Reflektionen	Nicht verfügbar	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Nicht verfügbar	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
Beste Bildqualität									
Anti-Aliasing*	4x AA	4xS AA	4xS AA	4xS AA	4xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA
Anisotrope Filterung*	2:1 AF	8:1 AF	2:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF
Systemleistung	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
Vertikale Synchronisierung	An	An	An	An	An	An	An	An	An
Trilineare Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Anisotrope Mip-Filter-Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Optimierung des anisotropen Musters	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Splinter Cell 3: Shader-Model-Typ	Nicht möglich	SM 1.1	Nicht möglich	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Nicht möglich	Hoch	Nicht möglich	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Nicht möglich	Ein	Nicht möglich	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
HL2-Engine**: Shader-Detail	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Texturdetails	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Schattendetails	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Streckendetails	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Reflektionen	Nicht verfügbar	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Nicht verfügbar	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
PCGH-Empfehlung									
Anti-Aliasing*	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
Anisotrope Filterung*	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF
Systemleistung	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Ohne Funktion	Leistung	Qualität	Qualität	Qualität
Vertikale Synchronisierung	An	An	An	An	An	An	An	An	An
Trilineare Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Anisotrope Mip-Filter-Optimierung	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Optimierung des anisotropen Musters	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	An	An	An	An
Splinter Cell 3: Shader-Model-Typ	Nicht möglich	SM 1.1	Nicht möglich	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1
Splinter Cell 3: Schattenqualität	Nicht möglich	Niedrig	Nicht möglich	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
Splinter Cell 3: Spiegelnde Beleuchtung	Nicht möglich	Aus	Nicht möglich	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
HL2-Engine**: Shader-Detail	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Texturdetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch
HL2-Engine**: Schattendetails	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch
Juiced: Streckendetails	Mittel	Mittel	Niedrig	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Reflektionen	Nicht verfügbar	Aus	Aus	Hoch	Hoch	Aus	Hoch	Hoch	Hoch
Juiced: Verzerrungen/Blendeffekte	Nicht verfügbar	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein

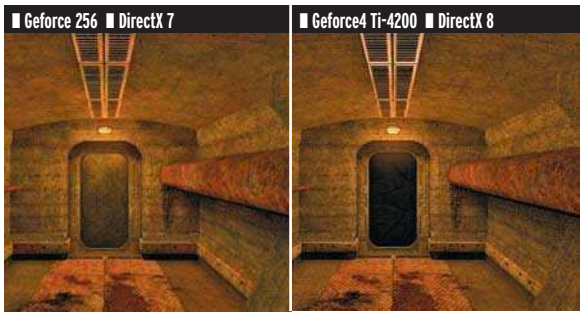
	FX 5900 XT	FX 5900	FX 5900 Ultra	FX 5950 Ultra	6200	6600	6600 GT	6800 LE	6800	6800 GT	6800 Ultra
	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA	Kein AA
	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF	Kein AF
	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung	Hohe Leistung
	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 3.0***	SM 3.0***	SM 3.0***	SM 3.0***	SM 3.0***	SM 3.0***	SM 3.0***
	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig
	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA	8xS AA
	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	8:1 AF	16:1 AF	16:1 AF	16:1 AF	16:1 AF	16:1 AF	16:1 AF	16:1 AF
	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein	Ein
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein
	Kein AA	Kein AA	2x AA	2x AA	Kein AA	Kein AA	2x AA	2x AA	2x AA	4x AA	4x AA
	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	Kein AF	Kein AF	4:1 AF	4:1 AF	4:1 AF	8:1 AF	8:1 AF
	Qualität	Qualität	Qualität	Qualität	Leistung	Qualität	Qualität	Qualität	Qualität	Hohe Qualität	Hohe Qualität
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An	An
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	An	An	An	An	An	An	An	An	Aus	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	An	An	An	An	An	An	An	An	An	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 1.1	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0	SM 3.0
	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel	Mittel
	Aus	Aus	An	An	Aus	Aus	An	An	An	An	An
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein

* Ist Spielabhängig und kann daher variieren ** HL2, CS: Source, Vampire: Bloodlines *** Bei den Shader-Optionen alles auf „Aus" stellen

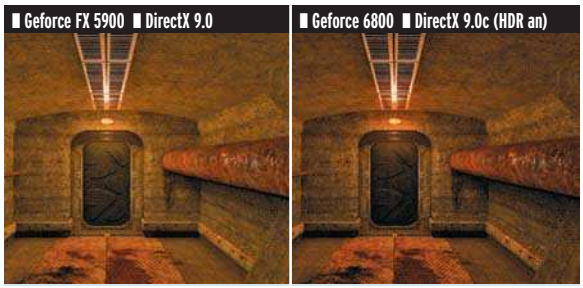
88 Grafikchips getestet

Wollten Sie auch schon mal wissen, wie sich Radeon 8500, Voodoo5 5500 oder Geforce 256 im Vergleich mit aktuellen 3D-Karten schlagen? PCG Hardware hat 88 Grafikchips der vergangenen Jahre getestet.

VERGLEICH Bildqualität



Shader: DX8-Karten wie die Geforce3/4 nutzen erstmals Pixel Shader 1.1/1.3 und Vertex Shader 1.1. Diese bieten bessere Beleuchtungseffekte.



DirectX-9-Versionen: Far Cry (dt.) bietet in der Version 1.3 für Geforce6-Karten High-Dynamic-Range-Effekte (HDR) an.

In den letzten Jahren wurden über 100 Chipsätze für 3D-Beschleuniger entwickelt. Nachdem Nvidia den 3D-Pioneer 3dfx Ende 2000 für 112 Millionen US-Dollar aufgekauft hat, haben nur noch Ati und Nvidia neue Grafikchips im 6-Monats-Zyklus auf den Markt gebracht. Wer da noch den Überblick behalten möchte, hat es nicht leicht. PCGH hat insgesamt 88 Grafikchipsätze von 3dfx, Ati, Nvidia, S3 Graphics und XGI gegeneinander antreten lassen. Im Benchmark auf der dritten und vierten Seite dieses Artikels können Sie beispielsweise die Performance einer aktuellen Radeon X850 XT-PE mit einer fast fünf Jahre alten Geforce2 GTS vergleichen.

>> Technologische Fortschritte

Mit jeder neuen DirectX-Version präsentieren Ati und Nvidia passende Chips, die von den hinzugekommenen Features Gebrauch machen. So unterstützten erste DirectX-8-fähige Grafikkarten wie die Geforce3 oder Radeon 8500 Pixel Shader 1.1/1.4 und Vertex Shader 1.1. Wie sich die Technik entwickelt hat, sehen Sie in der Zeitleiste auf der zweiten Seite.

>> Entwicklung: Füllrate und Speicherbandbreite

Ati und Nvidia setzten schon früh auf DDR-Speichermodule, die bei gleicher Taktfrequenz eine höhere Datenübertragung erreichen als SDR-Module. So waren schon Geforce-256- und Radeon-7500-Karten mit DDR-Bausteinen bestückt. GDDR2- und GDDR3-Speichermodule arbeiten gegenüber SDR intern (!) sogar mit einer vierfachen Anbindung. Nvidia nutzte GDDR2-Module nur beim Geforce FX 5800. Diese Karten hatten allerdings mit Hitzeproblemen zu kämpfen. High-End-Beschleuniger von Ati und Nvidia verfügen mittlerweile über GDDR3-Module. Immer höher werdende Taktfrequenzen und eine Speicheranbindung von 256 Bit bei den Top-Modellen sorgten für einen drastischen

WAS IST?

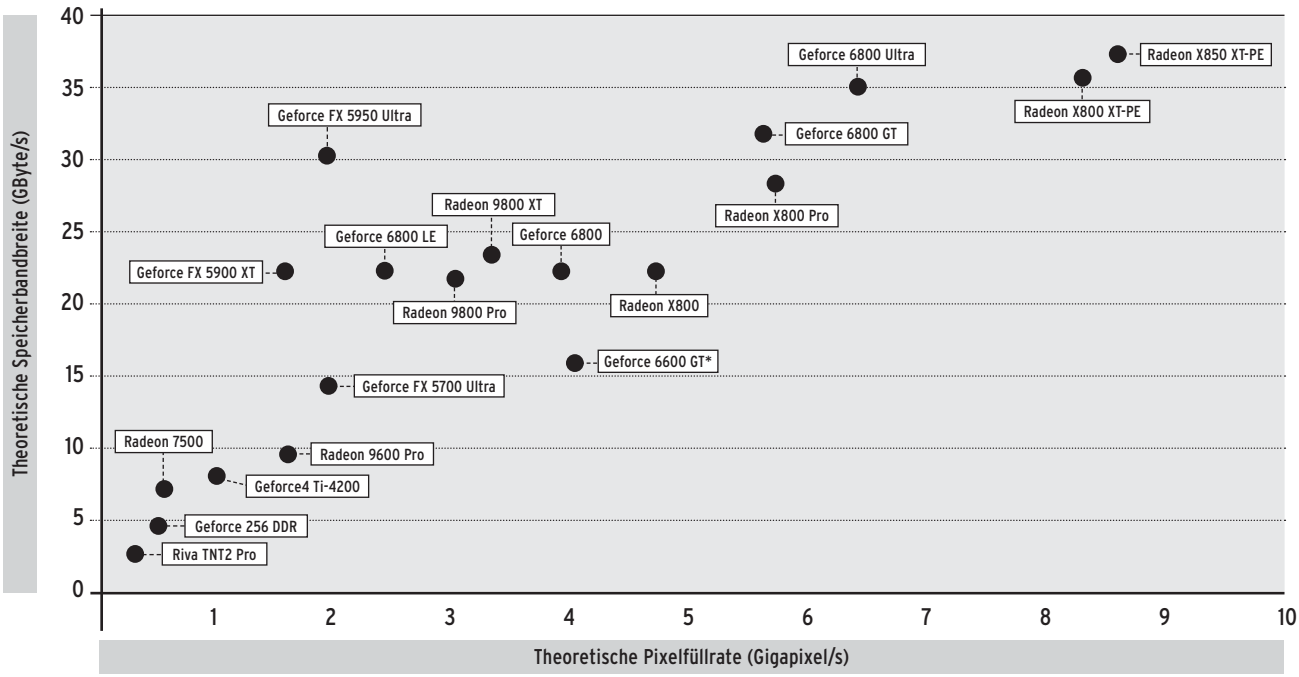
T&L (Transformation/Beleucht.)
T&L-Einheiten beeinflussen Position, Größe und Beleuchtung der Dreiecke.

Pixel Shader
Programmierbare Rendering-Einheit, mit der Pixelfarben berechnet werden können

Vertex Shader
Einheit im Grafikchip, die Berechnungen mit Dreiecks-Eckpunkten ausführt

BGA-Speicher
Speicherbausteine in „Ball Grid Array"-Verpackung produzieren weniger Abwärme.

ENTWICKLUNG Speicherbandbreite und Pixelfüllrate



* Bei theoretischen Füllratentests erreicht die 6600 GT aufgrund der Architektur nur 2 GPixel/s

Anstieg der Speicherbandbreite. Parallel dazu stieg auch die Füllrate dank mehr Pipelines und höher getakteter Grafikchips an. Die Entwicklung sehen Sie oben in der Grafik.

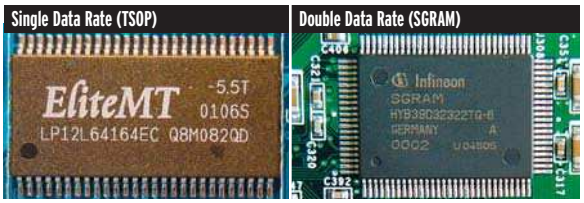
>> Performance-Analyse

Der 3D-Shooter *Call of Duty* ist ein gutes Beispiel dafür, dass sich einige halbwegs aktuelle Spiele auch mit alten 3D-Beschleunigern problemlos spielen lassen (ein schneller Prozessor vorausgesetzt). Eine Geforce2 GTS reicht für einen flüssigen Spielbetrieb bei maximalen Details und einer Auflösung von 1.024x768 Pixel aus. *Call of Duty* ist jedoch stark CPU-limitiert, weshalb schon eine 6600 GT kaum langsamer als eine 6800 Ultra oder X850 XT-PE ist. Bildfehler waren in *Call of Duty* nur mit der 3dfx-Karte sichtbar. Allerdings gibt es für Voodoo-Karten keinen offiziellen Treibersupport, neue Treiber werden nur noch von Hobbyprogrammierern gepflegt.

In *UT 2004 (dt.)* hatten viele alte Nvidia-Karten bis hin zur Geforce4 Ti-4200 (64 MByte) mit Bildfehlern zu kämpfen. Die Unterschiede zwischen alten und neuen 3D-Karten werden mit dem *UT*-Benchmark eher deutlich. So ist eine Geforce 6800 Ultra beinahe zehnmal schneller als eine Geforce2 GTS (1.024x768, 2x AA/4:1 AF). Kaum konkurrenzfähig sind hingegen Volari Duo V8 Ultra und Deltachrome S8, die teilweise selbst gegen drei Jahre alte Chipgenerationen den Kürzeren ziehen. ▶

Daniel Waadt/Lars Craemer

VERGLEICH Speicherbausteine



SDR/DDR: SDR-Speicher (Bild links) wurde u. a. bei einer Geforce1 und Geforce2 MX verwendet. Geforce1-Karten gab es auch mit DDR-SGRAM.

GDDR2/3: GDDR2-Module hat Nvidia nur auf einer Geforce FX 5800 verbaut. Aktuelle High-End-Boliden sind mit GDDR3-Speicher bestückt.

ZEITLEISTE DirectX-Versionen

1999 DirectX 7

Die Geforce 256 (siehe Bild) und die Radeon von Ati gehören zu den ersten DX7-Karten.

2001 DirectX 8

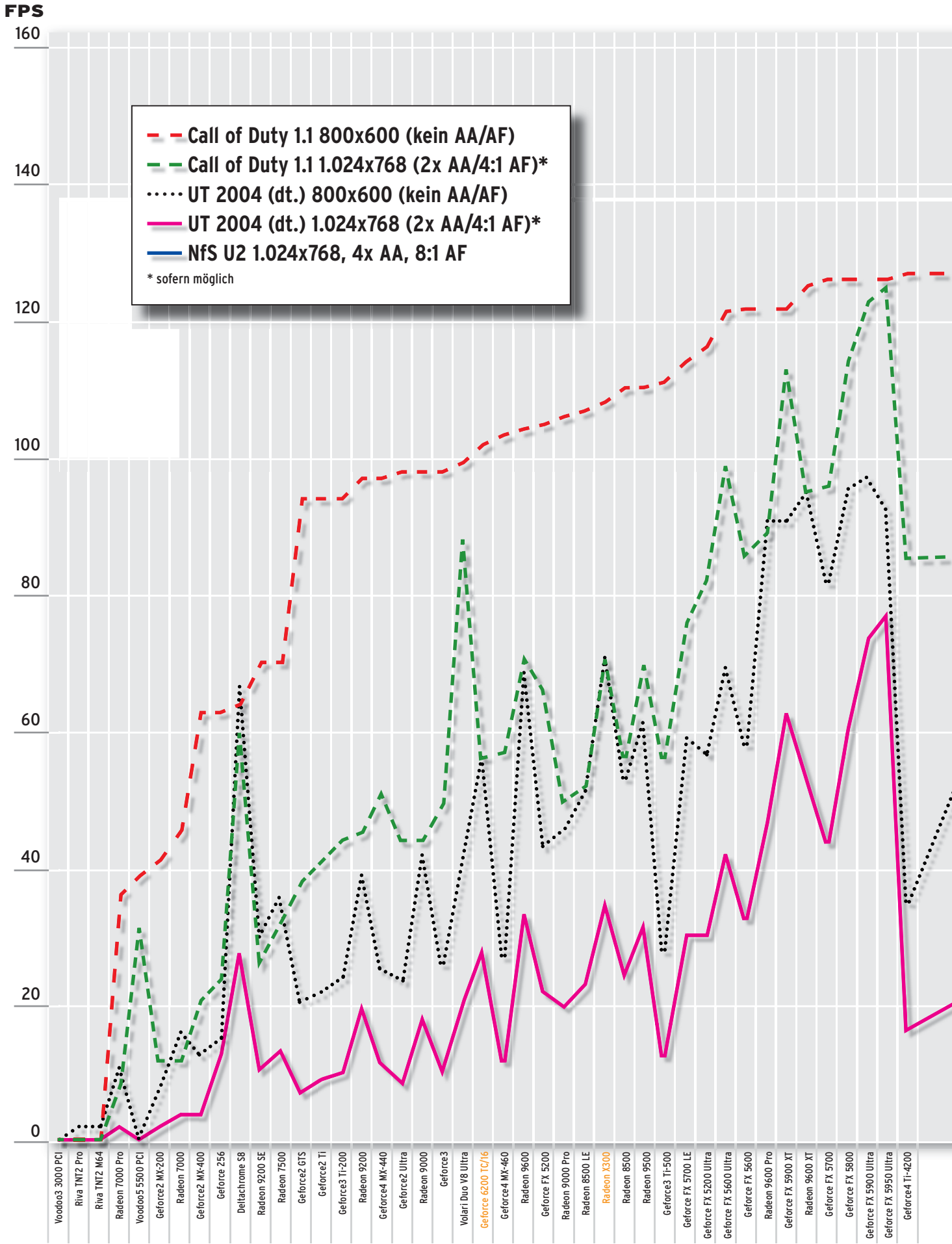
Neu ist bei DX8-Karten die Unterstützung von Pixel und Vertex Shadern (Bild: Geforce3).

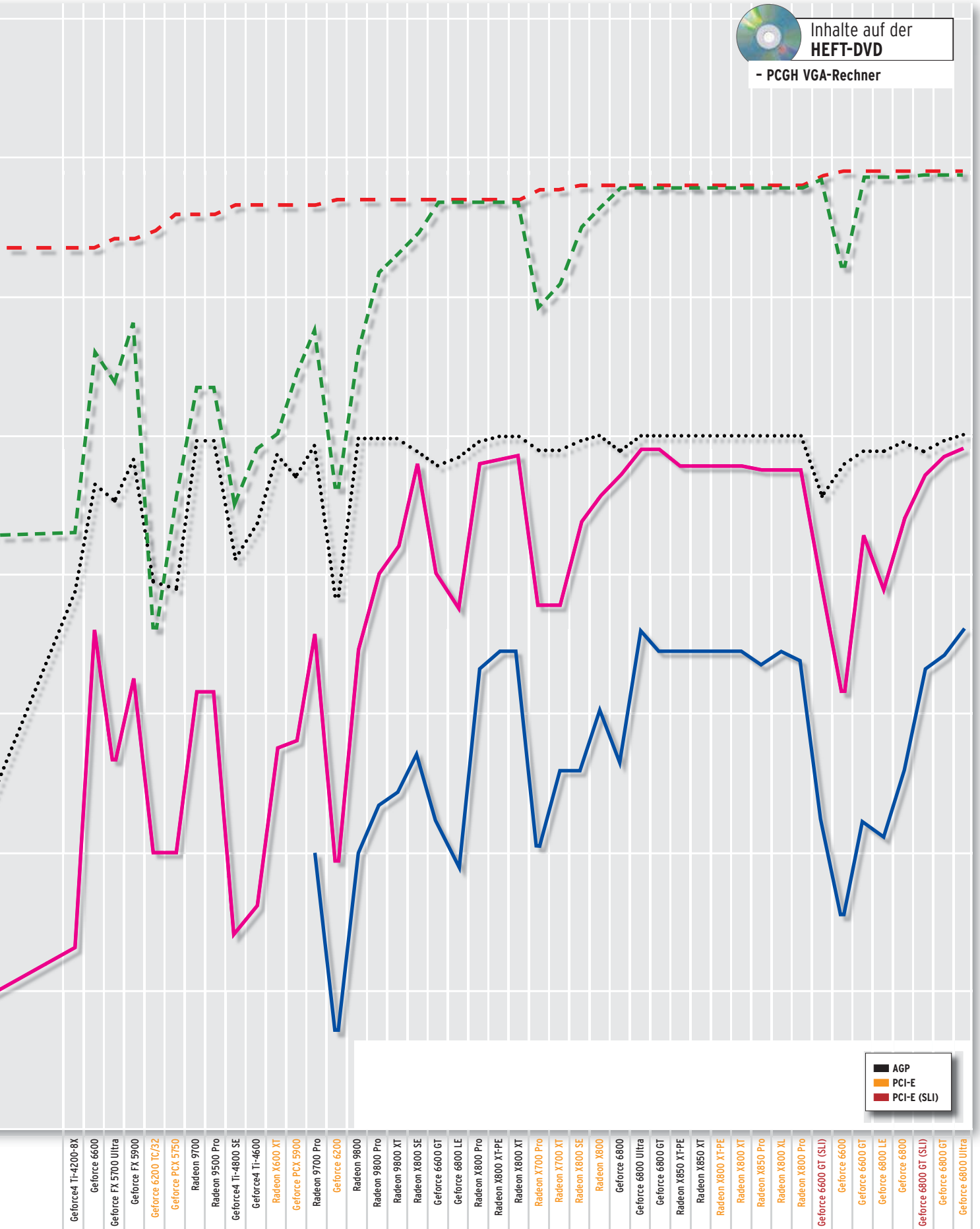
2003 DirectX 9.0a/b

Mit der Radeon 9700 Pro unterstützt erstmals eine Grafikkarte Shader Model 2.0.

2004 DirectX 9.0c

Die Geforce6-Serie benötigt DirectX 9.0c und unterstützt Shader Model 3.0.

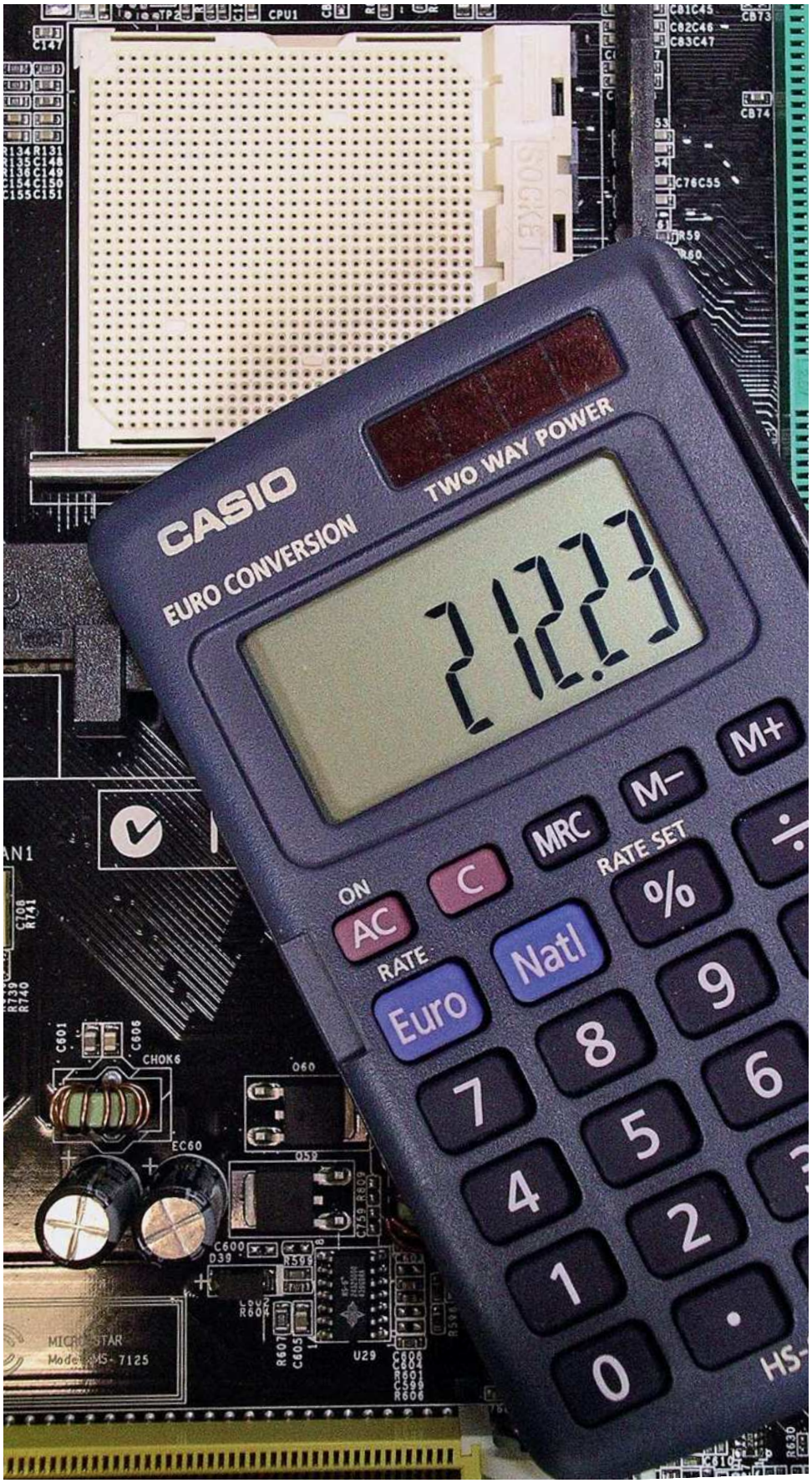

FPS
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Call of Duty 1.1 800x600 (kein AA/AF)
Call of Duty 1.1 1.024x768 (2x AA/4:1 AF)*
UT 2004 (dt.) 800x600 (kein AA/AF)
UT 2004 (dt.) 1.024x768 (2x AA/4:1 AF)*
NfS U2 1.024x768, 4x AA, 8:1 AF
* sofern möglich
Voodoo3 3000 PCI
Riva TNT2 Pro
Riva TNT2 M64
Radeon 7000 Pro
Voodoo5 5500 PCI
Geforce2 MX-200
Radeon 7000
Geforce2 MX-400
Geforce 256
Deltachrome S8
Radeon 9200 SE
Radeon 7500
Geforce2 GTS
Geforce2 Ti
Geforce3 Ti-200
Radeon 9200
Geforce4 MX-440
Geforce2 Ultra
Radeon 9000
Geforce3
Volari Duo V8 Ultra
Geforce 6200 TC/16
Geforce4 MX-460
Radeon 9600
Geforce FX 5200
Radeon 9000 Pro
Radeon 8500 LE
Radeon X300
Radeon 8500
Radeon 9500
Geforce3 Ti-500
Geforce FX 5700 LE
Geforce FX 5200 Ultra
Geforce FX 5600 Ultra
Geforce FX 5600
Radeon 9600 Pro
Geforce FX 5900 XT
Radeon 9600 XT
Geforce FX 5700
Geforce FX 5800
Geforce FX 5900 Ultra
Geforce FX 5950 Ultra
Geforce4 Ti-4200


Inhalte auf der
HEFT-DVD
- PCGH VGA-Rechner
AGP
PCI-E
PCI-E (SLI)
Geforce4 Ti-4200-8X
Geforce 6600
Geforce FX 5700 Ultra
Geforce FX 5900
Geforce 6200 TC/32
Geforce PCX 5750
Radeon 9700
Radeon 9500 Pro
Geforce4 Ti-4800 SE
Geforce4 Ti-4600
Radeon X600 XT
Geforce PCX 5900
Radeon 9700 Pro
Geforce 6200
Radeon 9800
Radeon 9800 Pro
Radeon 9800 XT
Radeon X800 SE
Geforce 6600 GT
Geforce 6800 LE
Radeon X800 Pro
Radeon X800 XT-PE
Radeon X800 XT
Radeon X700 Pro
Radeon X700 XT
Radeon X800 SE
Radeon X800
Geforce 6800
Geforce 6800 Ultra
Geforce 6800 GT
Radeon X850 XT-PE
Radeon X850 XT
Radeon X800 XT-PE
Radeon X800 XT
Radeon X850 Pro
Radeon X800 XL
Radeon X800 Pro
Geforce 6600 GT (SLI)
Geforce 6600
Geforce 6600 GT
Geforce 6800 LE
Geforce 6800
Geforce 6800 GT (SLI)
Geforce 6800 GT
Geforce 6800 Ultra

PRAXIS: Strom sparen

Inhalte auf der **HEFT-DVD**

PCGH Stromrechner
Cool'n'quiet-Tool



Bis zu 250 Euro pro Jahr sparen

Wissen Sie, was Ihr PC im Durchschnitt kostet? - Bis zu 400 Euro pro Jahr! Wie Sie mehr als die Häfte davon sparen können, erfahren Sie in diesem Artikel.

Strom ist teuer: Das weiß jeder, der schon einmal eine saftige Nachzahlung an die Stadtwerke überweisen musste – zusätzlich zur ohnehin schon teuren monatlichen Pauschale. Der PC braucht dabei nur scheinbar wenig Strom. Weil immer mehr Recheneinheiten parallel eingesetzt werden, steigt auch der Energiebedarf eines Komplettrechners immer weiter. Kam ein PC vor zehn Jahren noch mit knapp 100 Watt aus, benötigen aktuelle Rechner locker 250 Watt und verursachen damit Stromkosten von bis zu 400 Euro pro Jahr. PCG Hardware hat in einem aufwendigen Energiespecial mehr als 100 Komponenten verglichen und die schlimmsten Stromsünder entlarvt.

>> Messmethoden

Für unsere Messungen haben wir – sofern nicht anders angegeben – die Leistungsaufnahme des kompletten PCs gemessen, also das, was die Steckdose an den PC abgibt und somit das, was bezahlt werden muss. Dazu haben wir das Messgerät, einen Voltcraft VC160 plus Messadapter, zwischen Steckdose und PC geschaltet. Aussagen über die Leistungsaufnahme einzelner Komponenten waren damit nur eingeschränkt möglich (lediglich per Differenzmessung).

PROZESSOREN: Cool'n'quiet spart bis zu 35 Euro

Strom und Geld lässt sich an vielen Ecken im PC sparen. Eine der einfachsten Möglichkeiten bietet der Prozessor.

Die erste Möglichkeit, Geld zu sparen: Schon beim Kauf darauf achten, dass der Prozessor möglichst wenig Strom verbraucht. Im Energie-Vergleich schneiden Athlon-64-Prozessoren dabei besser ab als aktuelle Intel-Chips. Bei voller Belastung verbraucht ein Komplettsystem mit einem Athlon 64 3400+ rund 200 Watt, ein Pentium 4 3,4 mit ähnlicher Konfiguration knapp 250 Watt. Im Leerlauf sind es 74 Watt beim Athlon und rund 120 Watt beim P4 (kompletter PC). Ersparnis pro Jahr: rund 90 Euro, wenn der PC häufig genutzt wird. Wer zu einem Doppelkern-Prozessor greift, braucht übrigens nicht den doppelten Energieverbrauch zu befürchten: Der Extrakern nimmt nach unseren Messungen schlimmstenfalls 20 Prozent mehr Energie auf (40 Watt bei einem P4 EE).

TIPP 1: Kauftipps

Einfluss auf den Strombedarf hat auch der Fertigungsprozess, in dem ein Computerchip hergestellt wird. So nehmen im 90-Nanometer-Verfahren produzierte Athlon-64-Prozessoren mit Venice-Kern bei Volllast rund 20 Prozent weniger Strom auf als gleich schnell getaktete Winchester-Prozessoren. Positiver Nebeneffekt: Der Chip bleibt kühler und lässt sich besser übertakten. Wer die Wahl hat, sollte folglich zu dem Prozessor mit dem feineren Herstellungsprozess greifen. Aktuell werden aber ohnehin fast nur noch 90-Nanometer-Prozessoren angeboten; Vorsicht ist nur bei älteren Athlon-64-Prozessoren mit Newcastle-Kern geboten – diese wurden noch im 130-Nanometer-Verfahren produziert. Mobile Prozessoren wie der Pentium M sind ebenfalls eine Alternative – diese können mit Adaptern auf gängigen Desktop-Platinen betrieben werden. Allerdings ist die Auswahl bislang noch sehr gering, weshalb wir die Prozessoren in diesem Special nicht berücksichtigt haben. Einen ausführlichen Bericht finden Sie in PCGH 07/2005.

TIPP 2: Stromverbrauch senken

Die meisten aktuellen Prozessoren verfügen über Mechanismen, die den Stromverbrauch senken. AMD nennt die Technik Cool'n'quiet, Intel spricht von EIST. In der Praxis ist AMDs Lösung effizienter als EIST; bei unseren Test-PCs verbrauchte ein Komplettrechner bei aktiviertem Cool'n'quiet 20 Prozent weniger Strom, bei einem vergleichbaren Intel-Rechner waren es nur fünf Prozent. In harter Währung bedeutet das: Wer seinen PC häufig nutzt, kann mit Cool'n'quiet bis zu 35 Euro im Jahr sparen, bei geringer Nutzung sind es noch 5 Euro. Der Nachteil: Auch knapp zwei Jahre nach der Präsentation des ersten Cool'n'quiet-Prozessors reagieren einige Spiele allergisch auf die Stromspartechnik. Ältere Spiele wie *Undying* können unspielbar schnell laufen, bei neueren wie *World of Warcraft* nerven manchmal sporadische Aussetzer.

TIPP 3: Übertakten

Wer seinen Prozessor übertaktet und vielleicht auch noch die Spannung erhöht, verursacht damit ebenfalls höhere Stromkosten. Schon 200 MHz und 0,2 Volt mehr Spannung kosten im Jahr bei häufiger Nutzung des PCs bis zu 20 Euro.

TIPP 4: Arbeitsspeicher

Beim Arbeitsspeicher gibt es kaum Energiesparpotenzial. Ein zusätzliches 512-MByte-Modul sorgt für eine maximal vier Watt höhere Stromaufnahme des gesamten Rechners. Auch die Wahl des Moduls hat darauf keinen Einfluss – Speicher mit LED-Lämpchen brauchen nur unwesentlich mehr Strom als normale Module ohne Schnickschnack. ▶

Christian Gögelein

INFO Stromtarife

Strom kostet in der Regel ungefähr 20 Cent pro Kilowattstunde. Für einen PC, der 200 Watt aufnimmt, müssen also nach fünf Stunden Arbeitszeit etwa 20 Cent an den Energieversorger bezahlt werden.

Sparpotenzial birgt aber nicht nur der PC – auch mit dem richtigen Stromtarif können Anwender Kosten senken. Die Energieversorger bieten nämlich oft auch Nachttarife an, die – je nach Nutzungsprofil – deutlich günstiger sind als die normalen Standardtarife. Der Wechsel lohnt, „wenn mindestens 40 Prozent des Verbrauchs in der Niedertarifzeit anfällt", sagt Heidi Willer von Nürnbergs größtem Energieversorger N-ergie (www.n-ergie.de). Allerdings sollten dann auch Stromfresser wie Waschmaschine oder Trockner hauptsächlich in dieser Zeit genutzt werden, der „PC allein lohnt sich nicht."

Wer den Tarif wechseln will, benötigt außerdem einen so genannten Doppeltarifzähler. Die meisten Anschlüsse sind für einen solchen Zähler vorbereitet, der Einbau kostet dann einmalig etwa 100 bis 150 Euro. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, fällt die Stromrechnung pro Jahr bis zu 90 Euro preiswerter aus.

Preisbeispiele*

Verbrauch	Standardtarif	Nachttarif 1*	Nachttarif 2*	Ersparnis
1.500 kWh	316,22 Euro	311,53 Euro	289,27 Euro	26,95 Euro
2.000 kWh	393,87 Euro	384,69 Euro	355,01 Euro	38,86 Euro
2.500 kWh	471,52 Euro	457,85 Euro	420,75 Euro	50,77 Euro
3.000 kWh	549,17 Euro	531,01 Euro	486,49 Euro	62,68 Euro
3.500 kWh	626,82 Euro	604,17 Euro	552,23 Euro	74,59 Euro
4.000 kWh	704,47 Euro	677,33 Euro	617,97 Euro	86,50 Euro

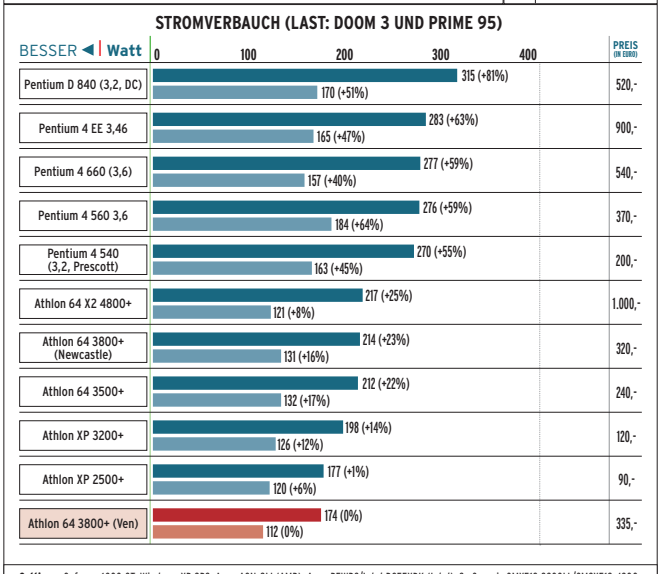
Wichtig: Die Preisbeispiele enthalten auch den Stromverbrauch anderer im Haushalt eingesetzter Elektrogeräte. Wird zum Beispiel eine Waschmaschine hauptsächlich tagsüber eingesetzt, kann der Nachttarif sogar teurer werden als der Standardtarif.

*Nachttarif 1: Nachtstrom wird zu 40% genutzt; Nachttarif 2: Nachtstrom wir zu 60% genutzt. Preisbeispiel nach der Preisliste von Nergie, Grundgebühr eingerechnet

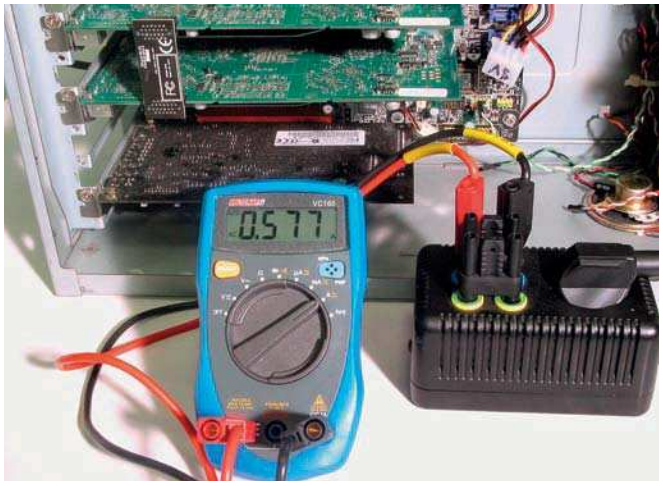
Stromverbrauch: PC

- Alle Angaben beziehen sich auf den Verbrauch des kompletten PCs.
- Der Pentium D mit zwei Kernen braucht bei Volllast am meisten Strom.
- Der Venice spart bei gleichem Takt knapp 20 Prozent Strom unter Volllast.

Volllast (Watt) | Leerlauf (Watt)

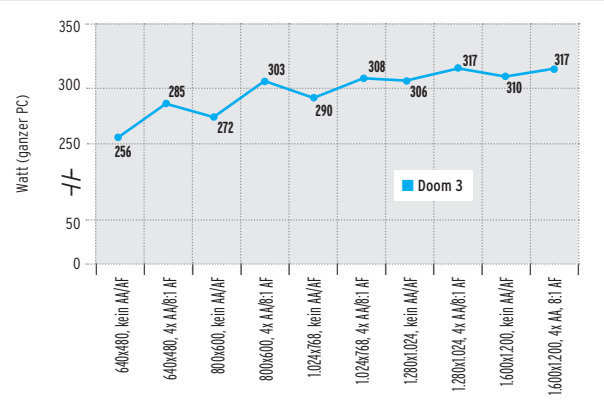


Settings: Geforce 6800 GT, Windows XP SP2, Asus A8N-SLI (AMD), Asus P5WD2/Intel D955XBK (Intel), 2x Corsair CMX512-3200LL/CM2X512-4300



Messungen der Leistungsaufnahme: Bei Grafikkarten gibt es je nach Modell Unterschiede im Stromverbrauch bis zu 110 Watt (bezogen auf den Gesamt-PC).

INFO: Stromverbrauch beim Spielen (6800 GT SLI)



Qualitätsfrage: Je nach Qualitätseinstellung im Spiel beträgt der Unterschied bei der Leistungsaufnahme bis zu 60 Watt (6800 GT SLI, gesamter PC).

INFO Leistungsaufnahme Grafikkarten (ganzer PC, Watt)

Grafikchip Nvidia	PCI Express	AGP
GF2 MX-440 (200/167)	-	161
GF4 Ti-4200 (250/256,5)	-	176
6200 TC (350/350)	167	-
6600 (300/275)	178	176
6600 GT (500/500)	198	198
2x 6600 GT (500/500)	216	-
6800 LE (325/300; 325/350)	183	185
6800 (325/300; 325/350)	187	194
2x 6800 (325/300)	207	-
6800 GT (350/500)	221	223
7800 GTX	245	-
6800 Ultra (425/550)	248	232
FX 5950 Ultra (475/475)	-	236
6800 Ultra 512 MByte (425/550)	264	-
2x 6800 GT (350/500)	272	-
2x 7800 GTX	306	-

Grafikchip Ati	PCI Express	AGP
8500 (275/275)	-	169
9500 (277/270)	-	169
9600 Pro (400/300)	-	163
9800 Pro (380/350)	-	212
X300 (325/200)	160	-
X600 XT (500/370)	176	-
X700 (398/297; 398/250)	176	185
X700 Pro (425/430)	185	187
X800 SE (425/400)	187	185
X800 (392/350)	200	195
X800 Pro (472/452)	212	194
X800 XL (400/490)	207	214
X800 XT (500/500)	221	219
X800 XT-PE (520/560)	228	223
X850 Pro (506/520)	220	214
X850 XT (519/540)	223	216
X850 XT-PE (540/590)	230	223

PCI-E-PC: Athlon 64 FX-53, MSI K8N SLI Platinum; AGP-PC: Athlon 64 3700+, MSI K8T Neo
Messung: Spitzenwert des Gesamt-PCs im Flyby von UT 2004 (dt.) bei 1.024x768, 4x AA/8:1 AF

GRAFIKKARTEN: Stromkosten-Unterschiede bis zu 100 Euro

Vor allem Grafikkarten sind Stromfresser. Nach unseren Tests liegen die Unterschiede bei den Stromkosten bei bis zu 100 Euro pro Jahr.

Überraschung bei den Tests: Zwischen einer Geforce 6200 TC und einem 6800-GT-SLI-Gespann messen wir in der Spitze mehr als 100 Watt Unterschied bei der Gesamtleistungsaufnahme des PCs bei 3D-Spielen. Das entspricht je nach Laufzeit des PCs einem preislichen Unterschied von bis zu 100 Euro.

TIPP 1: Generationenvergleich

Negativer Spitzenreiter auf unserem AGP-System (Athlon 64 3700+, 2x 512 MByte DDR-400) ist die FX 5950 Ultra mit bis zu 236 Watt Leistungsaufnahme in 3D (ganzer PC). Selbst die 6800 Ultra kommt mit 232 Watt Maximalverbrauch nicht an diese Zahlen heran. Am genügsamsten zeigen sich Geforce4 MX-440 (161 Watt) und Radeon 9600 Pro (163 Watt). Ati-Chipsätze sind generell etwas sparsamer als vergleichbare Nvidia-Karten, nur die 9800 Pro outet sich mit 212 Watt als starker Stromfresser. Interessant: Die 9800 Pro liegt im 2D-Betrieb mit 147 Watt deutlich vor allen anderen Karten (typische Werte sind 110 bis 120 Watt).

Auf dem PCI-Express-System (Athlon 64 FX-53, 2x 512 MByte DDR-400) fallen die Messungen ähnlich aus. Am sparsamsten sind X300 (160 Watt) und 6200 Turbocache (167 Watt), allerdings liegen auf dem PCI-E-PC die Maximalwerte dank SLI deutlich höher. 306 Watt in 3D messen wir für zwei 7800 GTX, 245 Watt für eine 6800 Ultra. Dann erst kommt mit X850 XT-PE (350 Watt) der erste Ati-Kandidat. Erfreulich genügsam präsentiert sich unter anderem die 6800 Standard (187 Watt, im SLI-Modus 207 Watt).

TIPP 2: SLI im Detail

Je nach SLI-Duo steigt die Gesamtleistung bei unserem PC um 20 (6800, 6600 GT) bis 61 Watt (7800 GTX) an, wenn man die zweite Karte einbaut. Umgerechnet sind das bis zu 35 Euro Zusatzkosten auf der Stromrechnung. Der Anstieg des PC-Gesamtstromverbrauchs liegt jedoch nicht allein in der zweiten Grafikkarte begründet. Je nach Spiel und Qualitätseinstellung sorgt die gestiegene Grafikleistung dafür, dass auch andere Komponenten (vor allem die CPU) stärker gefordert werden. Und das macht sich auch negativ in der Geldbörse bemerkbar. Das Netzteil muss nach unseren Tests für SLI vor allem über die 12-Volt-Leitung mehr Leistung zur Verfügung stellen.

TIPP 3: Weitere Messungen

Wer viel Zeit im 2D-Windows-Betrieb verbringt, spart logischerweise viel Geld. Unsere Tests zeigen, dass der Unterschied zwischen 2D und 3D bei 50 bis 100 Watt liegt. Anders gesagt steigt der Stromverbrauch um 40 bis 70 Prozent an. Auch der Speicher auf der Grafikkarte hat Auswirkungen auf die Stromrechnung. Gute 20 Watt mehr braucht eine 6800 Ultra mit 512 MByte gegenüber der normalen 256-MByte-Version. Fast 40 Watt mehr messen wir bei der X800 XL mit 512 MByte im Vergleich zur Standardausführung. Der Strommehrverbrauch durch Übertakten fällt dagegen geringer aus und bleibt im einstelligen Watt-Bereich. Vernachlässigbar sind die Unterschiede zwischen einer Grafikkarte mit oder ohne Lüfter. Interessant ist auch, dass die Leistungsaufnahme vom Spiel abhängt. Zwischen den Spielen in unserem Testfeld [*SC3*, *Doom 3*, *HL2*, *Earth 2160*, *FC (dt.)*, *NFSU 2*, *Juiced*, *UT 2004 (dt.)*] stellen wir elf Watt Unterschied fest (6800 GT), mit 6800 GT SLI sogar 22 Watt (*SC3*: 323 Watt, *Earth 2160*: 301 Watt). Beim Spiele-Stresstest setzten wir aber auf extrem hohe Qualitätssettings (1.600x1.200, 4x FSAA, 8:1 AF). ▶

Thilo Bayer (Daniel Waadt)

ÜBERBLICK: Die Stromfresser im PC

MONITOR

	Monitor	Volllast
Höchster Energieverbrauch	CRT 19" LG901B	88 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	LCD 17" Sony SDM-HS75P	30 Watt
Ersparnis		58 Watt

Anmerkungen: 58 Watt oder 100 Euro pro Jahr sparen Anwender, indem sie einen 19-Zoll-Röhrenmonitor durch einen 17-Zoll-Flachbildschirm ersetzen (Betrieb rund um die Uhr).

NETZTEIL

	Netzteil	Volllast
Höchster Energieverbrauch	Raptoxx RT-550W 2.0	412 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	Ac Bel API4PC01	353 Watt
Ersparnis		59 Watt

Anmerkungen: Der Wirkungsgrad eines Netzteils kann bis zu 60 Watt zusätzliche Stromaufnahme verursachen. Umgerechnet sind das mehr als 100 Euro pro Jahr (Rechner im Dauerbetrieb bei Volllast).

PROZESSOR

	Prozessor	Volllast
Höchster Energieverbrauch	Pentium D 840	315 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	Athlon 64 3800+ (Venice)	174 Watt
Ersparnis		141 Watt

Anmerkungen: Ein Komplett-PC mit einem Pentium 4 benötigt 315 Watt, ein PC mit einem Athlon 64 3800+ (Venice-Kern) nur 174 Watt. Ersparnis pro Jahr: bis zu 250 Euro!

ARBEITSSPEICHER

	Arbeitsspeicher	Volllast
Höchster Energieverbrauch	OCZ DDR400	167
Niedrigster Energieverbrauch	Infineon DDR400	165
Ersparnis		2 Watt

Anmerkungen: Bei Speichermodulen gibt es kaum Unterschiede und damit kein Optimierungspotenzial im Stromverbrauch. Ein einzelnes Speichermodul benötigt übrigens ungefähr vier Watt.

GRAFIKKARTE

	Grafikkarte	Volllast
Höchster Energieverbrauch	6800 GT	223 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	X800 Pro	194 Watt
Ersparnis		29 Watt

Anmerkungen: Nur 29 Watt sparen wir durch die Wahl einer X800 Pro. Immerhin 50 Euro pro Jahr würde diese Maßnahme bei Volllast und Dauerbetrieb sparen.

GEHÄUSELÜFTER

	Gehäuselüfter	Volllast
Höchster Energieverbrauch	Standard-Gehäuselüfter	3 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	Standard-Gehäuselüfter (gedrosselt)	0,5 Watt
Ersparnis		2,5 Watt

Anmerkungen: Jeder Gehäuselüfter begnügt sich mit etwa 3 Watt. Zwei Gehäuselüfter kosten damit über das Jahr gerechnet 6 Euro, wenn sie rund um die Uhr rotieren – eine sinnvolle Investition.

SOUNDKARTE

	Soundkarte	Volllast
Höchster Energieverbrauch	Audigy 2	117 Watt
Niedrigster Energieverbrauch	Onboardsound	114 Watt
Ersparnis		3 Watt

Anmerkungen: Nur wegen der Stromkosten braucht man nicht auf eine echte Soundkarte zu verzichten. Die Ersparnis beträgt magere 5 Euro.

Alle Angaben beziehen sich auf die Stromaufnahme des kompletten PCs. Die von uns vorgeschlagene Alternative ist ähnlich leistungsstark wie die Ausgangshardware.

Stromsparpotenzial*

VIELNUTZER – € 250,-

Wer seinen PC rund um die Uhr nutzt und dabei ca. ein Drittel der Zeit (8 Stunden) spielt, spart bei sinnvoller Wahl der Komponenten bis zu 250 Euro im Jahr Stromkosten.

DURCHSCHNITTSNUTZER – € 100,-

Wenn der PC sieben Stunden pro Tag läuft und dabei drei Stunden voll ausgelastet wird, beträgt das Sparpotenzial immerhin noch knapp 100 Euro – ohne dabei Leistung zu verlieren.

WENIGNUTZER – € 35,-

Bei einem Computer, der pro Tag zwei Stunden läuft und dabei eine Stunde lang ausgelastet wird, können im Extremfall bis zu 35 Euro Stromkosten pro Jahr gespart werden.

Die Ersparnis entspricht dem Betrag, der durch den Tausch von Grafikkarte, Prozessor, Monitor und Netzteil nach dem obigen Schema erzielt wird.

Leistung: Netzteile

- Das Ac-Bel-Netzteil hat den besten Wirkungsgrad.
- 600-Watt-Netzteile wie das EG701AX sind keine Stromverschwender.
- Das Raptoxx-Netzteil mit passivem PFC hat den schlechtesten Wirkungsgrad.

Volllast (3D)

LEISTUNGSAUFNAHME IN WATT

BESSER ◀ Watt	0 50 100 150 200 250 300 350 400 450	PREIS (IN EURO)
Ac Bel API4PC01	353	75,-
Enermax EG701AX-VH(W)	358	145,-
Coba FL-550ATX	382	115,-
Antec TPII-480P Truepower 2.0	385	100,-
Revoltec Star Serie Chromus II	385	90,-
Be quiet! BQT P5-520W-S1.3	395	120,-
Tagan TG420-U02 (i-Xeye)	395,6	89,-
Otechnology OT-03400G Papst	399,3	89,-
Jou Jye JJ-480AUBA	399,5	80,-
Raptoxx RT-550W 2.0	412,6	64,-

Settings: Die Netzteile wurden in einem High-End-Komplettsystem mit einem Doom 3-Benchmark belastet.

ENERGIEMESSER Verbrauch selber messen

Wer den Verbrauch seiner Hardware überprüfen will, greift zu entsprechenden Messgeräten. So bekommen Sie beispielsweise bei Conrad Electronic den Energy Check 3000 aus dem Hause Voltcraft. Das Gerät wird einfach in die Steckdose gesteckt. Der zu messende Verbraucher wird dann am Energy Check angeschlossen. Das Gerät zeigt den Verbrauch des angeschlossenen Gerätes in Watt an. Wichtig: Die Messungen sind nicht hundertprozentig genau. Besonders bei kleinen Leistungswerten (Stand-by) ist der Messfehler des Gerätes relativ hoch. Wer genauer messen möchte, sollte zu einem klassischen Multimeter mit passendem Messadapter greifen.

Wirkungsgrad: Das Ac Bel API4PC01 (oben) und Enermax EG701AX-VH(W) (unten) haben hervorragende Wirkungsgrade.

NETZTEILE: Ein guter Wirkungsgrad spart bares Geld

Das Netzteil ist die Energiezentrale Ihres PCs. Ein gutes Netzteil kann helfen, die Energiekosten zu senken.

Das Netzteil ist wahrscheinlich die wichtigste Komponente im PC, wenn man den Stromverbrauch betrachtet: Es wandelt den Wechselstrom aus der Steckdose in Gleichstrom. Dieser Prozess benötigt einen beachtlichen Prozentsatz der aufgenommenen Energie. In diesem Zusammenhang redet man vom Wirkungsgrad des Netzteils. Er gibt an, wie viel Prozent der aufgenommenen Leistung wieder an die Rechnerkomponenten abgegeben werden. Je nach Güte des Netzteils liegt dieser Wert zwischen 60 und 70 Prozent. Wichtig: Der Wirkungsgrad ist keine lineare Größe. Je nach Belastung des Netzteils variiert der Wert.

TIPP 1: Wirkungsgrad selber messen

Die Messung des Wirkungsgrades ist nicht einfach: Man benötigt dafür eine elektrische Last, die eine Rechnerbelastung simuliert und deren Leistungsaufnahme entsprechend gemessen wird. Über einen Trick können Sie aber auch zu Hause zumindest zwei Netzteile direkt miteinander vergleichen: Dafür benötigen Sie einen so genannten Energiemonitor, den Sie beispielsweise bei Conrad Electronic bekommen (www.conrad.de, Energy Check 3000). Schalten Sie das Messgerät einfach vor das Netzteil und belasten Sie den Rechner mit einem Benchmark. Das Gerät zeigt Ihnen dann die aufgenommene Leistung des Netzteils an. Tauschen Sie danach das Netzteil und wiederholen Sie die Messung.

Mit dieser Differenzmessung lässt sich zwar nicht der Wirkungsgrad direkt messen, Sie können aber feststellen, welches Netzteil den besseren Wirkungsgrad hat. Da der Rechner in beiden Fällen mit dem gleichen Benchmark belastet wurde, war die Ausgangsleistung in beiden Tests gleich hoch. Fällt die Energieaufnahme unterschiedlich aus, kann das nur am Wirkungsgrad liegen. Das Netzteil mit der höheren Energieaufnahme hat den schlechteren Wirkungsgrad und erzeugt somit mehr Kosten als das Netzteil mit dem besseren Wirkungsgrad. In unserem Benchmark links sehen Sie die Netzteile aus der letzten Netzteilmarktübersicht im Vergleich. Alle Netzteile wurden im gleichen System mit dem gleichen Benchmark belastet.

TIPP 2: Netzteile mit schlechtem Wirkungsgrad erkennen

Natürlich haben die wenigsten Leser die Möglichkeit, vor dem Kauf das gewünschte Netzteil mit mehreren Modellen zu vergleichen. Deswegen hier ein paar Tipps, woran man Netzteile mit schlechtem Wirkungsgrad vorab erkennen kann: In der Regel wirken sich hohe Temperaturen immer negativ auf den Wirkungsgrad aus. Unsere Erfahrungen zeigen, dass schlecht belüftete oder passive Netzteile deutlich schlechtere Werte haben und somit deutlich mehr Energie verbrauchen. Energiesparer sollten zudem auf eine aktive PFC-Schaltung achten. Diese optimiert die Stromaufnahme und sorgt somit für einen besseren Wirkungsgrad.

TIPP 3: Bares Geld sparen

Unser Vergleichstest zeigt: Durch die unterschiedlichen Wirkungsgrade der Netzteile sind Differenzen in der Leistungsaufnahme von bis zu 60 Watt möglich. Besonders bei Rechnern, die dauerhaft laufen (Spieleserver etc.), kann das umgerechnet aufs Jahr 80 bis 100 Euro ausmachen. Normale Nutzer können durch ein Netzteil mit gutem Wirkungsgrad immerhin noch 20 Euro im Jahr sparen. Empfehlenswerte Geräte sind Ac Bel API4PC01 und Enermax EG701AX-VH(W). ▶

KAY BEINROTH

WEITERE MASSNAHMEN:
Kleinvieh macht auch Mist

Wie können Sie noch mehr Geld sparen? Wir zeigen passende Hardware und entsprechende Software-Tipps.

In und um einen PC gibt es etliche kleine Verbraucher. Jeder für sich verschwendet nur wenig Energie. Wer sich allerdings konsequent auch um Kleinigkeiten kümmert, kann in der Summe am Ende des Jahres einiges an Geld sparen.

TIPP 1: Stand-by-Kosten senken

Was glauben Sie, verbraucht Ihr Rechner, wenn er aus ist? Nichts? Weit gefehlt! Bei ATX-Rechnern gibt es kein klassisches „Aus". Die Rechner befinden sich in einem permanenten Stand-by-Modus und verbrauchen somit Strom. Wir haben nachgemessen: Ein normaler PC verbraucht bis zu 17 Watt – umgerechnet auf ein Jahr sind das 30 Euro, die Sie verschenken. Abhilfe bringen Verteilersteckdosen mit Ausschaltern. Mit diesen können Sie den Rechner komplett vom Strom trennen. Das Ganze hat keine Nachteile, außer dass Sie vor dem PC-Start den Schalter an der Steckdosenleiste zusätzlich betätigen müssen. Entsprechende Steckdosenleisten bekommen Sie in jedem Elektrofachgeschäft oder auch online bei Versandhändlern wie Pearl.

TIPP 2: Weitere Stand-by-Verbraucher

Doch der Rechner ist nicht das einzige Gerät, das durch den Stand-by-Betrieb Energie verschwendet: USB-HUB, Drucker, Monitore, Scanner – wenn Ihr Rechner aus ist, verbrauchen diese Geräte weiterhin Energie. Es empfiehlt sich deswegen, alle Verbraucher über eine Schaltsteckdose zu betreiben. Besonders komfortabel sind Lösungen wie der PC Power-Switch von Conrad Electronic. Dieses Master-/Slave-System steuert die Stromversorgung mehrerer Verbraucher. Wird der Rechner abgeschaltet, werden auch alle anderen Geräte komplett vom Stromnetz getrennt; es entstehen keine Stand-by-Kosten. So lassen sich je nach Menge der angeschlossenen Geräte im Jahr nochmals bis zu 30 Euro sparen.

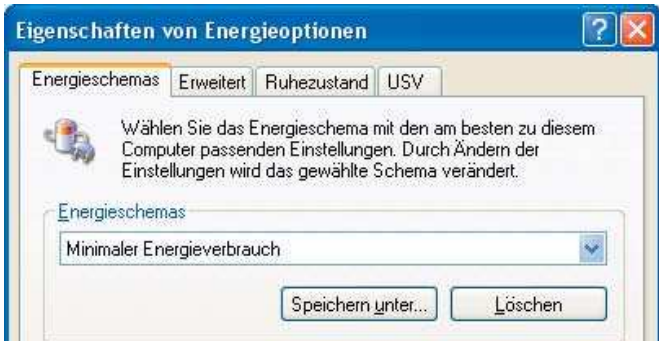
TIPP 3: Unterschiedliche Stand-by-Modi

Im Zusammenhang mit den Stand-by-Kosten lohnt sich auch ein Blick auf die unterschiedlichen Stand-by-Modi von Windows XP. So können Sie Windows im Stand-by-Modus (CPU-Lüfter läuft weiter) oder im Ruhezustand (keine aktiven Lüfter) parken. Beim Ruhezustand verbraucht der PC genauso viel Energie wie im ausgeschalteten Zustand. Im Stand-by-Modus haben wir einen zusätzlichen Verbrauch von circa drei bis fünf Watt gemessen. Aus der Sicht des Energieverbrauches bringen diese Modi im Vergleich zum Ausschalten also keine Vorteile.

TIPP 4: Energieschema

Windows bietet in der Systemsteuerung die so genannten Energieoptionen an. In diesen können Sie einstellen, ob bei Nichtnutzung des Rechners der Monitor oder die Festplatte ausgeschaltet werden. Zudem können Sie Zeiten festlegen, nach denen der Rechner bei Nichtnutzung in den Stand--by-Modus oder den Ruhestand versetzt wird. Die Ersparnis aus der Nutzung dieses Systems ist nur schwer zu berechnen, da sie stark von den Nutzungszeiten und vom Nutzerverhalten abhängt. Dass es sich lohnen kann, zeigt der Blick auf den Energieverbrauch eines normalen LCDs: Ein solcher Monitor verbraucht im Schnitt im Betrieb 30 bis 40 Watt. Im Stand-by-Modus sind es hingegen nur drei bis acht Watt (weitere Details zum Energieverbrauch von Monitoren finden Sie auf der nächsten Seite). Grundsätzlich empfehlen wir aber: Wer seinen Rechner längere Zeit nicht nutzt, sollte nicht auf die Energieschemas setzen, sondern den Rechner einfach ausschalten. ▶

KAY BEINROTH



Energieschema: In der Systemsteuerung unter „Energieoptionen" können Sie verschiedene Energieschemas per Mausklick aktivieren.

Master-Slave: Solche Steckdosensysteme können den Stand-by-Verbrauch von elektronischen Geräten und PCs deutlich minimieren.

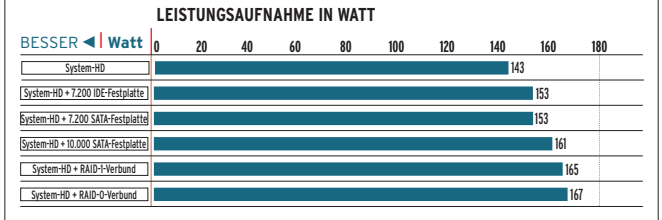
KLEINVERBRAUCHER Festplatten und Soundkarten

Im Rahmen unseres Energiespecials haben wir auch einen Blick auf einige interessante Kleinverbraucher geworfen. So steigert beispielsweise eine zusätzliche Festplatte mit 7.200 Umdrehungen pro Minute den Energiebedarf des Gesamtsystems um circa zehn Watt. Dabei ist es laut unserer Tests unerheblich, ob die Festplatte per IDE oder SATA angeschlossen wird. Im Gegensatz dazu: Eine Raptor WD740GD mit 10.000 Umdrehungen benötigt deutlich mehr Energie. Sie verbraucht circa 18 Watt. Noch mehr Energie fressen RAID-Systeme. Ein RAID-1-Verbund aus 7.200-Festplatten benötigt circa 22 Watt, ein RAID-0-Verbund geringfügig mehr (circa 24 Watt). Zudem haben wir uns den Energieverbrauch von Soundkarten genauer angeschaut: Eine SB Audigy 2 verbraucht im direkten Vergleich mit Onboard-Sound circa vier Watt mehr Energie. Diese Werte können allerdings je nach Belastung der Soundkarte variieren.

Leistung: Festplatten

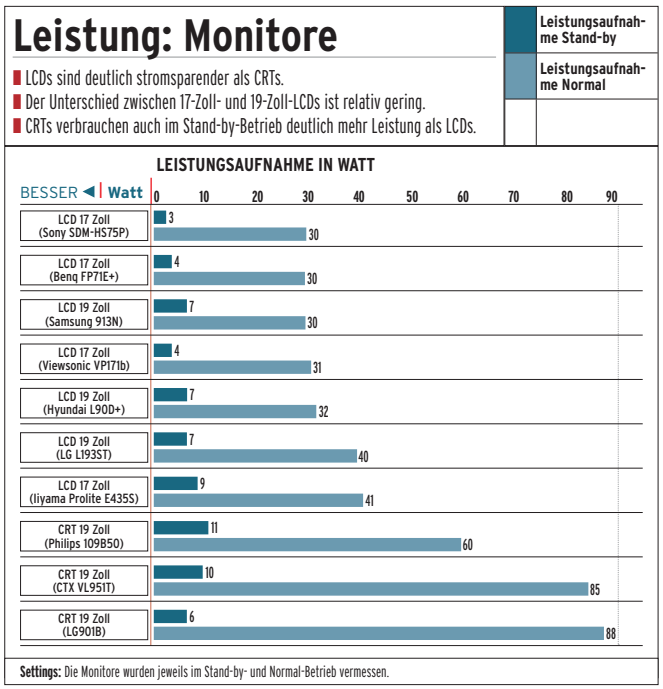
- SATA- und IDE-Festplatten benötigen gleich viel Strom.
- Platten mit 10.000 Umdrehungen/Minute benötigen mehr Strom als 7.200er.
- Eine einzelne Festplatte verbraucht circa zehn Watt zusätzlich.

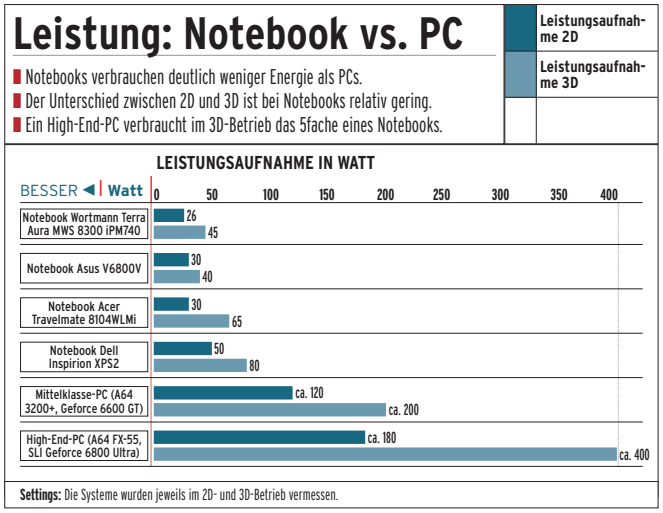
	Leistungsaufnahme



Settings: Alle Festplatten wurden beim Test mit Kopiervorgängen belastet.

Energiesparer: Moderne Spiele-Notebooks sind im Vergleich zu klassischen Computern mit Monitoren echte Energiesparwunder.





PC, NOTEBOOK, MONITOR: Großverbraucher im Vergleich

Im letzten Abschnitt unseres Energiespecials zeigen wir Ihnen ein paar interessante Vergleiche.

Notebooks sind mittlerweile echte Konkurrenten zu Desktop-PCs. Dank Grafiklösungen wie dem Geforce Go 6800 Ultra von Nvidia können Notebooks sogar bei Computerspielen voll mithalten. Doch wie schlagen sich die Minicomputer gegen einen „normalen" PC im Energiecheck?

TIPP 1: Mit Notebooks bares Geld sparen

Für unseren Test haben wir Notebooks mit klassischen Desktop-PCs verglichen: Ein gutes Spielenotebook mit Pentium M 760 (2,0 GHz), ein GByte Arbeitsspeicher und einem Mobility Radeon X700 oder Geforce Go 6800 benötigt bei voller 3D-Last circa 50 bis 80 Watt – und dabei muss man berücksichtigen, dass in dieser Leistung schon der integrierte Monitor inklusive ist.

Ein vergleichbares PC-System mit einem Mittelklasse-Prozessor und einer Mittelklasse-Grafikkarte wie der Geforce 6600 GT benötigt im 2D-Modus ohne große Belastung schon deutlich über 100 Watt. Bei 3D-Belastung sind Werte von 250 Watt und mehr möglich. Bei größeren Systemen mit High-End-Prozessoren (Athlon FX-55), SLI-Grafik (Geforce 6800 Ultra) und zwei GByte Arbeitsspeicher haben wir sogar 380 bis 410 Watt gemessen. Wichtig: Zu diesen Werten muss man noch die Leistung für einen entsprechenden Monitor hinzurechnen.

Zählt man das alles zusammen, ist klar: Notebooks sind im Vergleich zu Desktop-PCs echte Energiesparwunder. Je nach Konfiguration verbrauchen Notebooks 250 bis 350 Watt weniger als ein vergleichbarer PC mit Monitor. Bei einem Normalnutzer (fünf Stunden täglich, ausgeglichene Mischung aus 2D- und 3D-Anwendungen) kann der Umstieg auf ein Notebook eine Ersparnis an Stromkosten von bis zu 100 Euro im Jahr bringen.

TIPP 2: Schicken Sie Ihren Röhrenmonitor in Rente

Nach dem PC ist der Monitor der größte Energieverbraucher auf dem Schreibtisch. Ein klassischer 19-Zoll-Röhrenmonitor verbraucht im Schnitt 85 bis 100 Watt Energie; das ist mehr als ein Notebook im 3D-Betrieb.

Im Vergleich dazu sind LCDs echte Stromsparer: Ein durchschnittliches 17-Zoll-LCD verbraucht im Betrieb circa 30 Watt. Ein 19-Zoll-LCD kommt auf circa 40 Watt. Die Werte können je nach Einstellung der Hintergrundbeleuchtung etwas variieren. Im direkten Vergleich verbraucht ein LCD also circa 60 Watt weniger als ein Röhrenmonitor. Für Normalnutzer bringt der Umstieg auf ein LCD somit circa 20 Euro Ersparnis im Jahr. Für Rechner im Dauerbetrieb können es bis zu 100 Euro im Jahr sein.

TIPP 3: Auf das richtige Verhalten kommt es an

Wie wir Ihnen auf den letzten Seiten gezeigt haben, gibt es viele Möglichkeiten, die Stromkosten für den PC zu senken. Allerdings ist uns auch klar, dass nur wenige Nutzer bei der Zusammenstellung eines neuen PCs den Energieverbrauch als wichtigstes Argument im Kopf haben. Eine zusätzliche Hürde für willige Energiesparer sind die Preise: So sind beispielsweise Notebooks und LCDs immer noch deutlich teurer als vergleichbare PCs oder Röhrenmonitore. Als Anwender sollten Sie deswegen vor allem auf Ihr Nutzungsverhalten achten: Vermeiden Sie unnötige Lauf- und Stand-by-Zeiten, nutzen Sie Energiesparoptionen in Soft- und Hardware. Allein dadurch können Sie pro Jahr einen beachtlichen Betrag einsparen. ▶

Kay Beinroth

FAZIT: So einfach können Sie Strom sparen!

Wo lohnt sich das Stromsparen wirklich? PC Games Hardware hat die besten Tipps zusammengestellt.

Zugegeben: Wegen ein paar Euro wird wohl niemand auf den Wunschprozessor oder die Wunschgrafikkarte verzichten wollen. Doch besonders Vielnutzer sollten beim nächsten Hardwarekauf nachrechnen: Eine 6800 GT, die nur geringfügig mehr Leistung bringt als eine X800 Pro, braucht bis zu 25 Watt mehr Energie. Noch krasser fällt das Ergebnis bei Prozessoren aus: Wer nicht unbedingt einen Intel-Prozessor braucht, etwa weil hauptsächlich optimierte Software genutzt wird, sollte den Kauf eines AMD-Prozessors ernsthaft in Betracht ziehen. Dieser ist bei Spielen schneller und benötigt dabei weniger Energie.

TIPP 1: Vorsicht beim Netzteil!

Am leichtesten können Sie beim Kauf von Netzteil und Monitor sparen. Mit einem LCD-Bildschirm haben Sie die höheren Anschaffungskosten schnell eingespart, ein Netzteil mit schlechtem Wirkungsgrad verbrennt buchstäblich Energie und Geld. In unseren Marktübersichten finden Sie deshalb regelmäßig Angaben zum Wirkungsgrad.

TIPP 2: Peripherie ausschalten

Nicht nur der Hauptrechner, sondern auch die Peripheriegeräte wie Drucker oder Scanner benötigen Energie, die teuer bezahlt werden muss. Auch hier gilt: Schalten Sie die Geräte am besten ab, wenn diese nicht in Betrieb sind – ein Laserdrucker benötigt zum Beispiel bis zu 20 Watt im Stand-by-Modus.

TIPP 3: Dauerbetrieb

Wer einen Datei- oder Druckserver verwenden will, sollte dafür am besten einen älteren PC nehmen – ein einfacher Sockel-A-PC kommt mit ca. 130 Watt unter Volllast aus. Nutzen Sie außerdem die Energiesparmodi des Rechners und des Prozessors: Für ältere Chips gibt es zum Beispiel einige Tools, die den C1-Modus aktivieren (z. B. Rain oder VCool, WEBCODE 23AS/23AT). Last but not least: Prüfen Sie, ob sich ein Wechsel des Stromtarifs für Sie auszahlt. Vor allem Singles können mit einem Nachttarif ordentlich Geld sparen. ■

Christian Gögelein

TYPBERATUNG: LEISTUNGSVERBRAUCH

Persönlicher Leistungsverbrauch: die Stromtipps der PCGH-Redakteure

C. Gögelein
Stellv. Chefredakteur Bereich Prozessoren

- Heim-PC läuft ca. 6 Stunden pro Tag und wird dabei 5 Stunden intensiv genutzt.

Fazit: Weil ich meinen Rechner praktisch ausschließlich in den Abendstunden oder am Wochenende benötige, werde ich den Stromtarif wechseln.

SPARTIPPS: € 115,-

- Wechsel zu Nachttarif (spart ca. 100 Euro)
- Ausschalten statt Stand-by

O. Haake
Redakteur Bereich Mainboards

- Hat einen PC im Dauerbetrieb
- Der zweite PC wird ca. 5 Stunden pro Tag ausgelastet.

Fazit: Ich habe Stromkosten von fast 500 Euro pro Jahr. Mitverantwortlich ist das Netzteil. Dieses wird durch ein Modell mit besserem Wirkungsgrad ersetzt.

SPARTIPPS: € 100,-

- Netzteil tauschen
- Röhrenmonitor wurde bereits durch LCD ersetzt

T. Bayer
Chefredakteur Bereich Grafikkarten

- Der Heim-PC läuft pro Tag 4 Stunden und wird dabei 3 Stunden voll ausgelastet.

Fazit: Stromsparpotenzial gibt es bei mir kaum. Lediglich der Stand-by-Modus meines PCs und der Peripheriegeräte kostet etwa 35 Euro pro Jahr.

SPARTIPPS: € 35,-

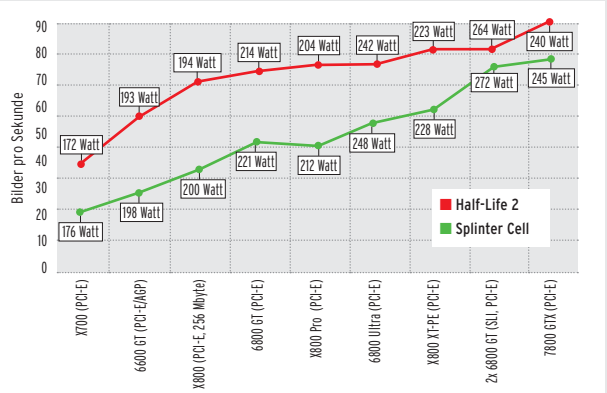
- Geräte ausschalten, statt Stand-by zu nutzen

CHECKLISTE Energiespartipps

- ✔ **Nachttarif prüfen:** Prüfen Sie, ob sich ein Nachttarif für Sie lohnt (Seite 109).
- ✔ **PC ausschalten:** Ein ausgeschalteter Computer benötigt noch etwa 20 Watt. Wenn Sie den Rechner komplett vom Netz nehmen, sparen Sie bis zu 35 Euro im Jahr.
- ✔ **Stand-by nutzen:** Sie wollen den PC nicht komplett vom Netz trennen? Dann sollten Sie zumindest den Stand-by- oder Ruhe-Modus nutzen und damit rund 80 Watt sparen - pro Jahr sind das bis zu 140 Euro.
- ✔ **Cool'n'quiet einschalten:** Trotz diverser Probleme bei Spielen sollte AMDs Stromspartechnik Cool'n'quiet aktiviert sein. Damit fällt die Stromrechnung bis zu 35 Euro pro Jahr preiswerter aus.
- ✔ **Prozessorkauf:** Auf feinen Herstellungsprozess achten
- ✔ **Netzteilkauf:** Auf Wirkungsgrad achten (siehe PCGH-Marktübersichten)
- ✔ **Monitorkauf:** Prüfen Sie, ob ein LCD infrage kommt (Aufpreis ist nach ca. drei Jahren amortisiert).
- ✔ **PC-Kauf:** Prüfen Sie, ob ein Notebook infrage kommt.

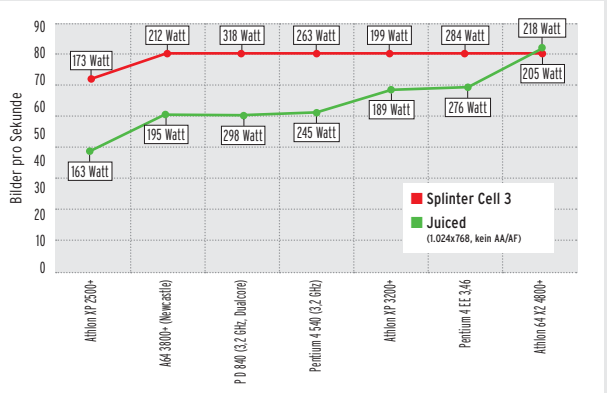
ÜBERSICHT: Stromkosten bei Grafikkarten und Prozessoren

Grafikkarten: Leistung und Energieverbrauch



Settings: Athlon 64 FX-53, Nforce4, WinXP SP2, 1.024 MByte RAM. Bei mehreren Varianten wurde immer die PCI-Express-Version der Grafikkarte gewählt.

Prozessoren: Leistung und Energieverbrauch



Settings: Geforce 6800 Ultra (Nforce2-System mit Radeon 9800 Pro), Forceware 61.34 (AGP) und 61.45 (PCI-E), 1.024x768, kein AA/AF, WinXP SP1, 1.024 MByte RAM.

PRAXIS: Mehr Akkuleistung

15 Prozent mehr Akkulaufzeit

Notebooks mit Intels Centrino-Chipsatz kommen lange Zeit ohne Steckdose aus. Mit etwas Feintuning halten diese Laptops sogar noch länger im Akkubetrieb durch. Mit unserem Workshop und einem speziellen Tool sind bis zu 15 Prozent mehr Laufzeit möglich.

ARBEITSMATERIAL

HTML: Liste der Pentium-M-CPUs inklusive Kernspannungen
Heft-DVD

Prime95
Heft-DVD
WEBCODE 238N

Centrino Hardware Control
Heft-DVD
WEBCODE 238P

PDF: Overclocking Notebook
Heft-DVD

PDF: Energie effektiv nutzen
Heft-DVD

Crystal CPU ID
Heft-DVD

WAS IST?

Pentium M
Strom sparender Prozessor, Bestandteil von Intels Centrino-Technologie

.NET Framework
Umfangreiche Programmierumgebung, die das Erstellen von Windows-Software vereinfacht.

CPU
Central Processing Unit, das ist der Hauptprozessor eines jeden Rechners

Volt
Einheit für elektrische Spannung, das Einheitenzeichen ist V, nach Alessandro Volta benannt

Mit der Centrino-Technik hat Intel leistungsfähige und zugleich Strom sparende Notebooks möglich gemacht. Die verwendeten Pentium-M-Prozessoren können es in der Praxis selbst mit hochgezüchteten P4-CPUs aufnehmen und verbrauchen dabei fast 75 Prozent weniger Energie. Trotzdem gibt es noch mehr Sparpotenzial und mit etwas Feintuning läuft das Notebook bis zu 15 Prozent länger ohne Steckdose. Mithilfe der Software Centrino Hardware Control senken Sie den Energiebedarf eines entsprechenden Notebooks. Alle Eingriffe geschehen allerdings auf eigene Gefahr, da Änderungen zu Instabilitäten des Notebooks führen können.

TIPP 1: Sparpotenzial der Centrino-Technik

Intel hat in der Centrino-Technik verschiedene Mechanismen zur Senkung des Energiebedarfs implementiert. So wurde die Pro-Takt-Leistung des Pentium M gegenüber dem Pentium 4 deutlich erhöht, weniger Taktfrequenz bedeutet auch weniger Strombedarf. Zudem werden nicht benötigte Teile des Prozessors und des Chipsatzes abgeschaltet. Weiterhin senkt der Pentium M seine Taktfrequenz und passt diese den Aufgaben an. Beispielsweise reichen für Textverarbeitung 600 bis 800 MHz, für 3D-Spiele wird der Takt auf bis zu 2,13 GHz erhöht. Zusammen mit der Taktrate wird auch die Versorgungsspannung des Pentium M reduziert, was nochmals Strom spart.

TIPP 2: Centrino Hardware Control im Detail

Die Software Centrino Hardware Control (kurz CHC) setzt an zwei Stellen zur Verbesserung der Akkulaufzeit an. Zum einen werden die Grenzen zur Erhöhung der jeweiligen Taktraten verändert. Steigt die Prozessorlast durch eine Anwendung, wird die Taktfrequenz der CPU durch CHC langsamer erhöht. Zum anderen wird die Kernspannung des Pentium M abgesenkt. Das Tool Centrino Hardware Control finden Sie auf DVD. Bevor Sie die Freeware installieren, müssen Sie Microsoft .NET Framework 1.1 aufspielen (ebenfalls auf DVD). Die Software Centrino Hardware Control eignet sich für alle Centrino-Generationen von Intel.

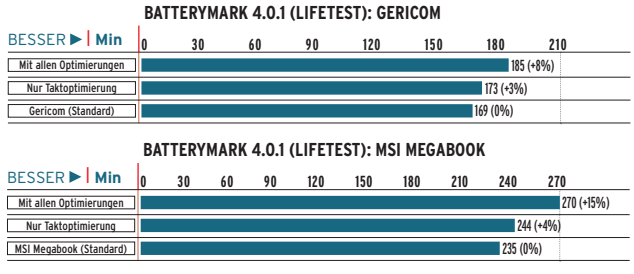
TIPP 3: CHC: Lastgrenzen verändern

Nach der Installation finden Sie das Symbol der Anwendung Centrino Hardware Control in der Systemleiste. Klicken Sie doppelt auf das Icon des Programms und wechseln Sie in die Registerkarte „CPU Speed“. Hier ändern Sie „Active profile“ für Batterie und Netz auf „Dynamic switching“. Anschließend setzen Sie einen Haken bei „Enable custom dynamic switching“. Klicken Sie darunter auf den blauen Pfeil, können Sie sich die aktuellen Grenzen zur Erhöhung beziehungsweise Absenkung der Taktfrequenz anschauen. Mit CHC lassen sich die Stufen „Min. Load“ und „Max. Load“ direkt ändern. Dies wirkt sich aber indirekt auf die anderen Stufen aus. Klicken Sie doppelt auf „80 %“ und wählen Sie einen höheren Prozentwert (beispielsweise „90 %“) aus, wird die CPU erst bei 90 Prozent Auslastung auf die maximale Taktfrequenz geschaltet, was natürlich Energie spart. Ähnlich machen Sie es mit „Min. Load“, wir haben „50 %“ eingestellt. Diese Maßnahme hat drei bis vier Prozent mehr Akkulaufzeit gebracht.

Vergleich: Akkulaufzeit

- Durch gezieltes Tuning konnten wir die Akkulaufzeit um 15 Prozent erhöhen.
- Je nach Notebook können die Ergebnisse besser oder schlechter ausfallen.
- Die Akkulaufzeit ist auch vom Display und anderen Bauteilen abhängig.

Laufzeit in Minuten



Settings: Gericom: Pentium M 740 (1,73 GHz), Geforce Go 6600; MSI: Pentium M 730 (1,6 GHz), Intel Extreme Graphics 2

TIPP 4: CHC: Kernspannung feintunen (Teil 1)

Neben der Taktrate hat die Kernspannung Einfluss auf den Energieverbrauch einer CPU. Diese wird vom Hersteller auf einen sicheren Wert eingestellt. Mit etwas Glück können Sie die Spannung verringern, ohne dass das Notebook instabil wird. In der Registerkarte „CPU Speed" müssen Sie sich zunächst die möglichen Multiplikatoren Ihrer CPU notieren. Klicken Sie auf den Wert hinter „Min Multiplier" und anschließend auf „Max. Multiplier", um den Faktor auszulesen. In unserem Beispiel sind es „6", „8", „9", „10", „11" und „13". Wechseln Sie nun in die Registerkarte „CPU Voltage". Jetzt beginnt die Fleißarbeit – für jeden Multiplikator müssen Sie die niedrigste Kernspannung ermitteln. Setzen Sie einen Haken im ersten Feld und wählen Sie den kleinsten Multiplikator. Unter „Set Voltage" stellen Sie die Kernspannung ein. In der Regel sind 0,2 bis 0,3 Volt weniger möglich. Eine Liste der Standardspannung finden Sie auf CD und DVD. Über die Schaltfläche „Set" legen Sie die neue Einstellung fest.

TIPP 5: Stabilität testen

Centrino Hardware Control führt nun einen kurzen Stabilitätstest durch. Haben Sie den niedrigsten Wert gefunden, empfehlen wir, die Stabilität zusätzlich mit Prime95 (Heft-DVD) zu überprüfen. Klicken Sie auf „CPU Speed", stellen Sie „Max. Battery" ein und entfernen Sie den Haken bei „Enable custom dynamic switching" für den Zeitraum des Stabilitätstests. Öffnen Sie Prime95 und klicken Sie auf „Options" – „Torture Test" – „In-place large FFTs ..." – „OK". Den Test lassen Sie fünf bis zehn Minuten laufen und stoppen ihn dann („Test" – „Stop"). Im großen Fenster werden etwaige Fehler anzeigt: Bei „0 errors" ist alles okay. Meldet Prime95 Fehler, dann sollten Sie die Spannung um einen Schritt anheben. Achten Sie während des Tests darauf, dass im CHC unter „Current CPU Setting" auch wirklich die niedrigste Taktrate angezeigt wird.

TIPP 6: CHC: Kernspannung feintunen (Teil 2)

Nun müssen Sie die Kernspannung für die restlichen Taktraten nacheinander reduzieren. Gehen Sie dazu wieder in „CPU Voltage" und stellen Sie den nächsten Multiplikator samt Spannung ein (beispielsweise „8"). Wechseln Sie dann in „CPU Speed", schalten Sie alles auf „Dynamic switching" und setzen Sie den Haken bei „Enable ..." wieder. Wählen Sie bei „Max. Multiplier" den Multiplikator, den Sie gerade unter „CPU Voltage" eingestellt haben. Anschließend wiederholen Sie den Stabilitätstest mit Prime95.

TIPP 7: Fazit Akkutuning

Wir haben das Tuning an drei Notebooks getestet und bei allen eine messbare, aber unterschiedliche Steigerung der Akkulaufzeit gemessen. Für Notebooks mit AMD-Prozessor eignet sich im Übrigen das Tool Crystal CPUID, das den Multiplikator senkt (auf DVD). ■

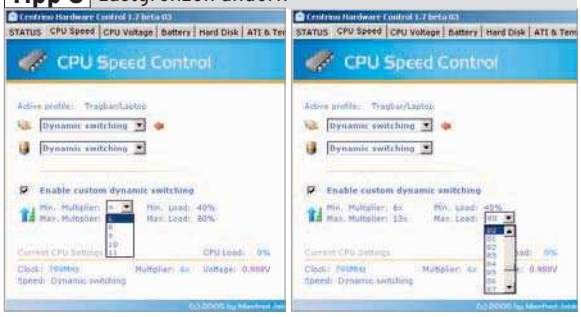
MARCO ALBERT

PRAXIS Akkulaufzeit verlängern

Tipp 2 Centrino Control Center im Detail

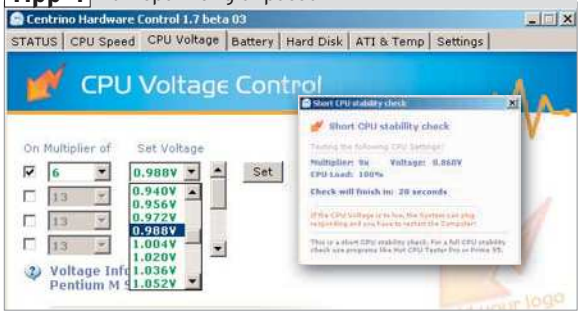
CHC: Die kostenlose Software hilft Ihnen bei dem Feintuning des Notebooks, so verlängert sich die Akkulaufzeit.

Tipp 3 Lastgrenzen ändern



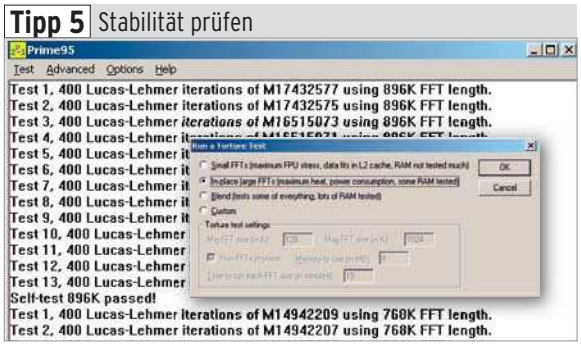
CHC: Legen Sie fest, ab welcher CPU-Auslastung die Taktrate des Prozessors um eine Stufe erhöht werden soll.

Tipp 4 Kernspannung anpassen



CHC: In der Registerkarte „CPU Voltage" müssen Sie für jede Taktstufe (Multiplikator) die Kernspannung absenken.

Tipp 5 Stabilität prüfen



Prime95: Mit der Software Prime95 führen Sie einen Belastungstest durch und erkennen so, ob die CPU stabil arbeitet.

Mehr Speicherplatz!

Jeder kennt das Problem: Windows XP ist Meister im Sammeln von alten Daten. Das Ergebnis: Der Windows-Ordner wächst ständig und die Systemplatte wird zu klein. Machen Sie mit beim PCGH-Frühjahrsputz und befreien Sie Ihr System von Dateileichen.

Quelle: Samsung

Inhalte auf der **HEFT-CD/-DVD**

HDCleaner 2.36
Treesize Freeware V1.75

Frisch nach einer Windows-XP-Installation ist der Windows-Ordner in der Regel knapp ein Gigabyte groß. Wenige Monate später kann der Ordner schon drei Gigabyte und mehr an Daten beinhalten. Der Grund dafür: Windows XP speichert Ummengen an alten und unnützen Daten auf Ihrer Festplatte ab. Ähnliche Probleme erzeugen auch viele Anwendungsprogramme: Alte Installationsdateien, ungenutzte Spielstände und temporäre Dateien verschwenden teuren Festplattenplatz. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Datenmüll finden und Ihre Festplatten wieder entschlacken.

>> TIPP 1: „Hausmittel" nutzen

Ein paar wenige Optionen zur Datenentsorgung bringt Windows XP von Haus aus mit. Klicken Sie im Arbeitsplatz mit der rechten Maustaste auf Ihre Systemfestplatte und wählen Sie den Punkt „Eigenschaften". Wählen Sie dann unter „Allgemeines" den Menüpunkt „Bereinigen". In der folgenden Maske bietet Ihnen Windows XP einige Optionen an, mit denen Sie verschwendeten Speicherplatz freigeben können. Unter „Zu löschende Dateien" können Sie praktisch alles markieren außer „Alte Dateien komprimieren". Die Komprimierung kann die Gesamtperformance des Betriebssystems negativ beeinflussen und sollte nur im Notfall genutzt werden. Mit einem Klick auf „Ok" beginnt die Datenträgerbereinigung. Bis zu mehrere Hundert Megabyte können Sie so unter Umständen gewinnen. Wenn das noch nicht reicht, begeben Sie sich wieder in die Datenträgerbereinigung und wählen diesmal die Registerkarte „Weitere Optionen". Unter „Windows-Komponenten" können Sie nicht genutzte Programmteile wie Spiele, MSN Explorer oder auch Outlook Express deinstallieren und somit wieder einiges an Speicherplatz gewinnen. „Installierte Programme" hilft Ihnen nur weiter, wenn Sie Software auf dem System haben, die Sie nicht mehr nutzen und die Sie deinstallieren wollen. Einige Hundert Megabyte Platz bringt der Punkt „Systemwiederherstellung". Wenn diese für Ihre Systemfestplatte aktiviert ist, legt Windows regelmäßig Backups der wichtigsten Systemdateien an. Ältere Systemwiederherstellungspunkte sind in der Regel aber nur Platzverschwendung, sodass Sie in diesem Steuerungsmenü alle Systemwiederherstellungspunkte mit Ausnahme des letzten löschen können. Klicken Sie dafür auf „Bereinigen ...", bestätigen Sie die folgende Sicherheitsabfrage und klicken Sie dann auf „Ok".

>> TIPP 2: Datenmüll finden

Das problematische am Datenmüll: Er ist leider nicht ohne weiteres ausfindig zu machen. Bei der Suche nach verschwendetem Speicherplatz kann Ihnen das kleine Programm Treesize helfen (www.jam-software.de). Mit der Professional-Version (Shareware, 21 Tage nutzbar, 35 Euro) können Sie Ihre Festplatte scannen. Danach werden alle Verzeichnisse mit Größenangaben in übersichtlichen Balkendiagrammen dargestellt. Das Programm zeigt dabei die Größe der Ordner und den verschwendeten Platz. Als

WAS IST?

Dll
Systemdateien, die zu Tausenden auf einem Rechner vorhanden sind, oftmals auch doppelt

System-Ordner
Ordner im Windows-Verzeichnis, in denen nur mit Vorsicht gelöscht werden sollte

Patch
Update für Software, welches in der Regel Fehler entfernt oder ausbessert

Eigene Dateien
Ordner unter Windows XP, den Programme zur Speicherung von persönlichen Daten verwenden

verschwendeten Platz erkennt das Programm Treiberleichen, ungenutzte Hilfedateien, alte Installationsverzeichnisse, Uninstall-Informationen, temporäre Dateien und Ähnliches. Der Plattenscan ist zudem sehr hilfreich, um vergessene Ordner und Dateien ausfindig zu machen, die Sie eigentlich nicht mehr benötigen. Diese werden allerdings nicht als verschwendeter Platz angezeigt, da die Software nicht abschätzen kann, welche Daten Sie wirklich noch benötigen. Nachteil der Software: Treesize bietet keine eigene Löschfunktion: Wenn Sie also überflüssige Daten mit der Software entdeckt haben, müssen Sie die Dateien von Hand entfernen.

Wem die Shareware zu teuer ist, der findet eine ältere Version von Treesize als Freeware auf unserer Heft-DVD. Das Tool kann ebenfalls die Festplatte scannen und gibt Ihnen dann Aufschluss über den Datenumfang der einzelnen Verzeichnisse. Die grafische Aufbereitung ist allerdings deutlich unübersichtlicher. Für einen Scan Ihrer Festplatte gehen Sie nach dem Programmstart auf „Scan“, wählen Sie dann die Festplatte aus. Nach dem Scan können Sie unter „Zeige“ den Punkt „Verlorener Platz“ auswählen und das Programm zeigt Ihnen den Datenmüll und die Verteilung auf der Festplatte an.

>> TIPP 3: Datenmüll per Software löschen

Wenn Sie Ihre Festplatte gründlich von überschüssigem Datenmüll befreien wollen, sollten Sie das Freeware-Tool HDCleaner installieren. Es bietet etliche Optionen an, um unnütze Dateien zu finden und zu löschen.

Unter „Festplatte reinigen“ können Sie als Erstes Ihre Festplatten nach Dateien mit speziellen Endungen scannen lassen: Das Programm gibt dabei eine große Auswahl an Endungen von temporären und Archiv-Dateien vor. Unter „Ausnahmen“ können Sie Ordner festlegen, die nicht von der Suche betroffen sein sollen. Hier behalten Sie am besten die Vorgaben des Programms bei, da Löschungen in wichtigen Systemordnern zu großen Problemen führen können. Klicken Sie dann auf „Starten“. Hier können Sie noch festlegen, welche Aktion nach dem Auffinden der Dateien durchgeführt werden soll. Es empfiehlt sich „nach Scan auflisten“, damit Sie die Dateien vor dem Löschen erst mal in Ruhe auf Wichtigkeit überprüfen können.

Unter dem Menüpunkt „Ordner reinigen“ ist vor allen die Funktion „Dateiduplikate suchen“ interessant. Das Tool kann Dateien byteweise vergleichen und somit verschwendeten Speicherplatz finden. Diese Funktion sollten vor allem Besitzer von großen Bilder- und Musik-Archiven nutzen, um Platzverschwendungen durch doppelte Dateien zu vermeiden.

>> TIPP 4: Tipps für Installation und Deinstallation

Um Ihren Festplattenplatz möglichst effektiv zu nutzen, sollten Sie schon bei der Installation von Programmen genauer hinschauen: Wählen Sie grundsätzlich die „Benutzerdefinierte Installation“. In der Regel bieten dann die Installationsroutinen Auswahlmenüs für die zu installierenden Komponenten an. In diesen Menüs können Sie Platzverschwender wie Hilfedateien, Beispieldateien oder ungenutze Plug-Ins, Programmelemente und Filter deaktivieren und somit viel Plattenplatz sparen.

Auch bei der Deinstallation von Programmen gibt es einiges zu beachten: Bei vielen Deinstallationen werden die Programmordner nicht vollständig gelöscht. Es bleiben Spielstände und Patches in den Ordnern zurück. Diese Ordner sollten Sie nach der Deinstallation von Hand löschen. Wichtig: Viele Programme (vor allem Musik-, Video- und Bildbearbeitungsprogramme sowie Spiele) legen Speicherordner in „Eigene Dateien“ an. Auch diese Ordner können Sie nach der Deinstallation löschen. Wer auch die letzte dll-Datei bei einer Deinstallation löschen will, sollte spezielle Deinstallationstools verwenden, die auch das letzte Byte wieder freigeben. ■

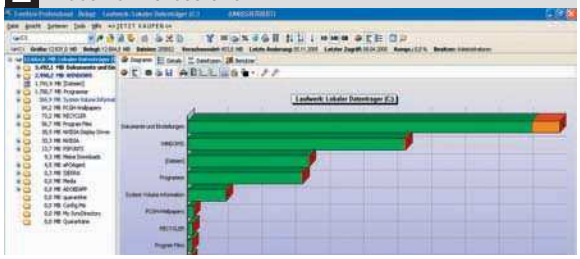
Kay Beinroth

PRAXIS Festplatten reinigen

1 Datenträgerbereinigung

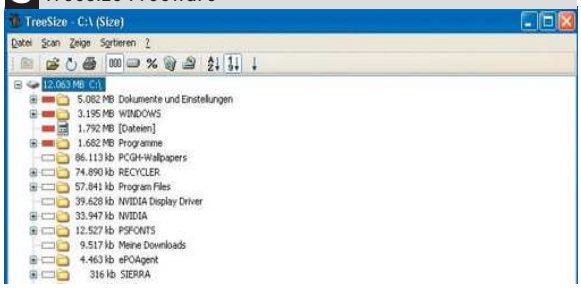
„Hausmittel“: Von Zeit zu Zeit sollten Sie die Windows-XP-Datenträgerbereinigung aufrufen und überflüssige Dateien löschen.

2 Treesize Professional



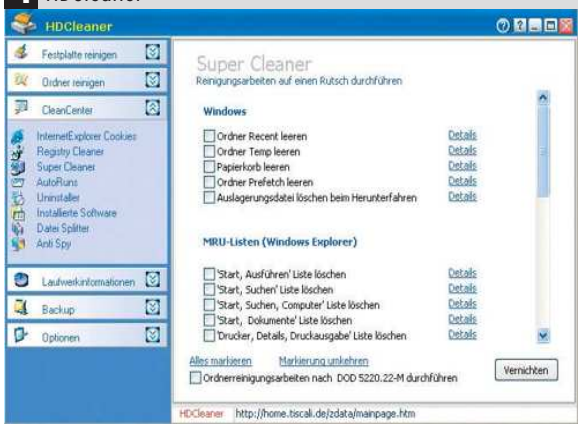
Scan: Die Software scannt den Rechner und zeigt an, welche Ordner wie viel Platz belegen und wie viel Platz verschwendet wird.

3 Treesize Freeware



Abgespeckt: Treesize Freeware kann ebenfalls verschwendeten Plattenplatz erkennen – die Darstellung ist allerdings unübersichtlich.

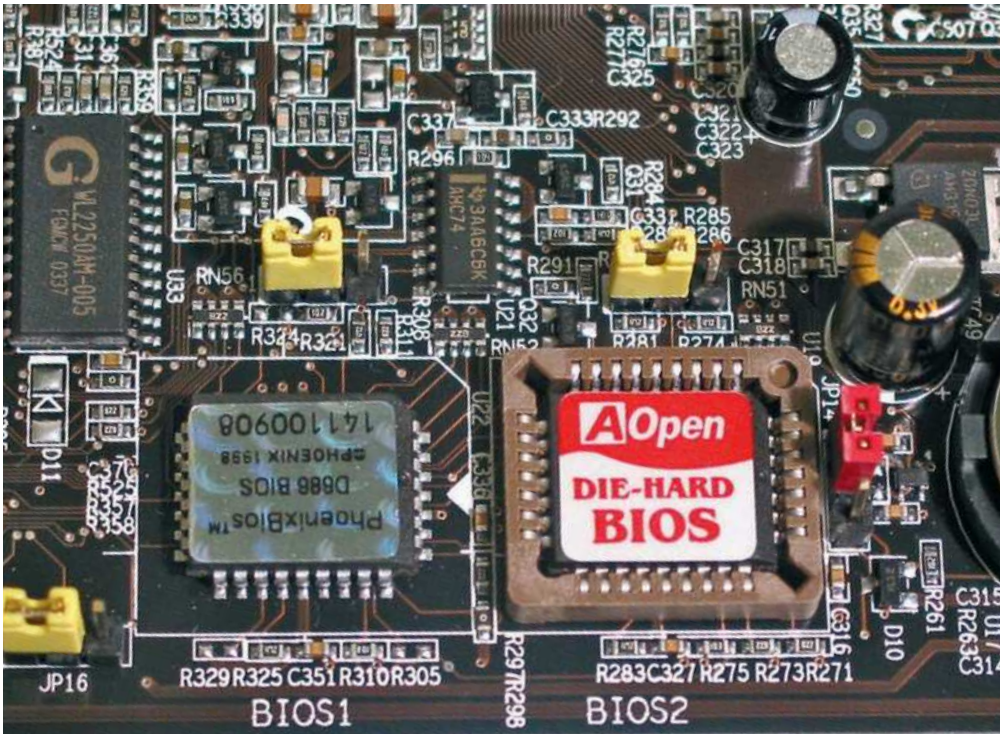
4 HDCleaner



Platz schaffen: HDCleaner bietet etliche Möglichkeiten, um sinnlos belegten Plattenplatz wieder freizugeben.

Die besten BIOS-Upgrades

Im Idealfall bieten kostenlose Firmware-Upgrades höhere Stabilität, mehr Leistung und sogar neue Features. Im ersten Teil unserer Serie sagen wir Ihnen, welche BIOS-Upgrades es aktuell gibt und was sie wirklich bringen.



Inhalte auf der **HEFT-CD/-DVD**

- **BIOS-Upgrades**
- **PDF: BIOS-Update**

Das BIOS ist die Schaltzentrale Ihres Mainboards. Alle wichtigen Parameter, Funktionen, Leistungseinstellungen und Steuermechanismen befinden sich in diesem kleinen Baustein. Wie schon im Artikel „Perfektes BIOS-Update“ (PCGH 05/2005, S. 118 ff.) beschrieben, lässt sich das BIOS nachträglich ändern. So können Fehler behoben und Features hinzugefügt werden.

In der Tabelle auf der rechten Seite sehen Sie eine Auswahl weit verbreiteter Mainboards samt Beschreibung der aktuellen BIOS-Updates. Wie man in der Tabelle deutlich erkennen kann, machen CPU-Updates und verbesserte Kompatibilität einen Großteil der Updates aus. Dies ist allerdings keine Nachlässigkeit der Hersteller, sondern aufgrund der vielen Hardware-Neuvorstellungen unvermeidlich.

Daher sollten Sie Ihr Mainboard-BIOS immer auf dem aktuellen Stand halten.

>> TIPP 1: BIOS-Upgrade

Fast alle Hersteller bieten Upgrade-Software an, die unter Windows XP funktioniert – hier verläuft die Installation kinderleicht. Etwas sicherer, aber auch komplizierter ist ein Upgrade unter DOS, da Windows XP keinen echten DOS-Modus bietet. Um das Upgrade dennoch durchzuführen, brauchen Sie daher eine DOS-Startdiskette samt Floppylaufwerk. Aktuelle Mainboards können auch mit einem USB-Stick gebootet werden. Weitere Infos zu diesem Thema finden Sie im PCGH-Artikel „Perfektes BIOS-Update“ (PDF auf der Heft-CD).

>> TIPP 2: Die häufigsten Upgrade-Gründe

Bei Problemen in Zusammenhang mit dem Mainboard-BIOS haben sich drei Hauptprobleme als Fehlerquelle herauskristallisiert:

Prozessor-Upgrade: Oft bleibt der Bildschirm nach dem Einbau eines neuen Prozessors beim Start schwarz. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass ein Bauteil durch den Einbau beschädigt wurde. Oft „kennt“ das Mainboard den neuen Prozessor einfach nicht. Daher sollten Sie schon vor dem Prozessortausch die aktuelle Version des Mainboard-BIOS installieren.

Speicher-Probleme: Trotz High-End-Speicher und automatischen BIOS-Timings treten bei neuen Mainboards oft Speicher-Probleme auf, ein Bluescreen jagt den nächsten. Hier kann es sich um das gleiche Problem wie bei den Prozessoren handeln – das Mainboard ist inkompatibel zu den verwendeten Speichermodulen. Allerdings ist unter den Herstellern leider auch die Unsitte weit verbreitet, erste Boardversionen mit einem leistungsoptimierten BIOS herauszubringen. Dies geht zulasten der Stabilität. Abhilfe schafft in diesem Fall die manuelle Einstellung der Speichersettings auf langsamere Timings. Optimale Leistung und Kompatibilität bringt aber letztendlich nur ein aktuelles BIOS mit eventuell gedrosselter Performance.

Spannungsprobleme: In der Regel bleiben Spannungsänderungen am Prozessor, dem Speicher oder der Grafikkarte vom Hersteller undokumentiert. Diese gehen Hand in Hand mit den Leistungsoptimierungen früherer Mainboard-Versionen, um die Stabilität dieser Platinen zu erhöhen. Neben der höheren Stabilität entwickeln die Bauteile allerdings mehr Hitze. Ein aktuelles BIOS kann

WAS IST?

Firmware
Über die Firmware (BIOS) werden viele Einstellungen des Mainboards vorgenommen.

Flash-Vorgang
Dieser Vorgang ist sehr heikel, da Stromverlust oder ein Reset zu permanenten Schäden führt.

SATA-Laufwerke
Neuerdings gibt es auch optische Laufwerke, die über SATA mit dem Mainboard verbunden sind.

Dual-Core-Grafikkarten
Bei diesen Modellen befinden sich auf einer Platine zwei Grafikchips (nicht zu verwechseln mit SLI).

FIRMWARE Die besten Firmware-Upgrades für Mainboards

Produktname	Chipsatz	Sockel	BIOS-Version	Beschreibung
Asus A7N8X-E Deluxe	Nforce2 Ultra 400	A	1013	Verbesserte Speicherkompatibilität, Bug mit Ati 9700 und AGP-Aperture-Size behoben, Sempron-CPU-Unterst.
Asus K8V Deluxe SE	Via K8T800	754	1006	Unterstützung neuer CPUs hinzugefügt
Asus A8N-SLI Deluxe	Nforce4	939	1011	Unterstützung neuer CPUs hinzugefügt, Fehler bei BIOS-Update mit Dual-Core-Prozessoren behoben
Asus A8V Deluxe	Via K8T800 Pro	939	1013	Unterstützung neuer CPUs hinzugefügt
Asus P5AD2 Premium	Intel 925X	775	1010	Unterstützung für Speedstep-Funktion, Plextor-Fix (wenn als Slave gejumpert), LS120-Unterstützung,
Asus P4C800-E Deluxe	Intel i875 Deluxe	478	1022	Unterstützung für Mobile-CPU-Adapterkarte CT-479 hinzugefügt, entsprechender Multiplikator hinzugefügt
Abit AN7	Nforce2 Ultra 400	A	1.8	Erweiterte SATA-ROM-Einstellungen, Sempron-Unterstützung, Erweiterte Fan-Fail-Optionen
Abit KV8 Pro	Via K8T800 Pro	754	2.2	Unterstützung für AMD Rev. E CPUs, Erweiterte DRAM-Timing-Einstellungen
Abit AV8	Via K8T800 Pro	939	2.1	Dual-Core-CPU-Supp., Bugs „CMOS Checksum fail message“ und „can not load SATA, LAN ROM issue“ behoben
Abit Fatality AA8XE	Intel 925XE	775	1.4	Erweiterte Kompatibilität für 4x1-GByte-Module, mehr PCI-E-VGA-Leistung, verbesserte OCZ-Speicher-Kompat.
DFI Lanparty NF4 SLI-DR	Nforce4 SLI	939	10.03.05	Verbesserte Speicherkompatibilität, erweiterte USB-Kompatibilität
Epox 8KDA3J	Nforce3 250 Gb	754	35401	Unterstützung für AMD Rev- E-CPUs, Bug mit Sempron-Prozessoren und RAM-Bank 1 und 3 belegt wurde behoben
Elitegroup Nforce4-A939	Nforce4	939	1.0d	Unterstützung für Dual-Core-CPUs und AMD Rev.-E-Prozessoren hinzugefügt
MSI K7N2 Delta 2 Platinum	Nforce2 Ultra 400	A	B4.0	Die AGP-Aperture-Size kann geändert werden, erweiterte VGA-Unterstützung im „Dynamic Overclocking“-Modus
K8N SLI Platinum	Nforce4 SLI	939	3.1	Diverse Updates
MSI K8N Neo Platinum	Nforce3 250 Gb	754	1.7	Aktualisiert die Smart-Fan-Funktion
MSI K8N Diamond-54G	Nforce4-SLI	939	1.4	U. a. Verbesserte Unterstützung für DualCore CPUs, Aktualisierung von CPU IDs (Sempron), CF-Kartenleser
MSI 865PE Neo3	i865PE	775	5.2	Unterstützung für Iomega USB-Geräte, Unterstützung für Prescott-64-Bit-CPU (E0-Stepping)
Gigabyte K8NXP-9	Nforce4 Ultra	939	F5	CPU-Code überarbeitet
Gigabyte K8NF-9	Nforce4	939	F4	CPU-Code überarbeitet

In der Regel behebt ein BIOS-Upgrade bestehende Fehler oder Inkompatibilitäten. Bei manchen Upgrades erhält man allerdings auch erweiterte Features im BIOS-Menü.

also im Ausnahmefall auch die Wärmeentwicklung drosseln.

>> TIPP 3: Erweiterter Funktionsumfang dank Upgrade

Besonders bei aktuellen SLI-Platinen ändert sich von BIOS- zu BIOS-Version relativ viel. Asus hat beispielsweise die Unterstützung für Dual-GPU-Grafikkarten implementiert. Auch die Kompatibilität zu der Beta-Version von Microsofts 64-Bit-Betriebssystem wurde erneut verbessert.

Beim A8N-SLI Deluxe werden durch das 1006-Upgrade-BIOS-Upgrade die neuen Dual-Core-Grafikkarten mit zwei 6800-Ultra-Chips auf einer Platine unterstützt. Auch hier gilt wie beim CPU-Upgrade: Vor dem Einbau das aktuelle BIOS aufspielen!

Das schon etwas betagte AN7 von Abit kommt, dank der aktuellen 1.8-Firmware, jetzt mit optischen SATA-Laufwerken zurecht und bietet darüber hinaus erweiterte Funktionsmenüs im BIOS. Auch das Asus P4C800-E Deluxe ist mit dem aktuellen BIOS zu den neuen optischen SATA-Laufwerken von Plextor kompatibel. Ohne das Upgrade erkennen die Hauptplatinen das optische Laufwerk am SATA-Steckplatz nicht.

Beim K7N2 Delta 2 Platinum hat MSI die eigentlich selbstverständliche Größeneinstellung für die AGP-Aperture-Size nachträglich ins BIOS implementiert. Bei manchen Spielen führt eine falsche Einstellung zu Instabilitäten.

>> TIPP 4: Übertaktungs-Funktionen

Mit dem 2.1-BIOS kann der FSB beim Abit KV8 Pro auf maximal 336 MHz angehoben werden – High-End-Speichermodule vorausgesetzt. Etwas skeptisch darf man übrigens bei Multiplikator-Änderungen und Intel-Mainboards sein, da Intel momentan noch keine entsperrten Prozessoren auf dem freien Markt anbietet. Dies wird sich allerdings mit dem neuen Prozessor Pentium EE ändern.

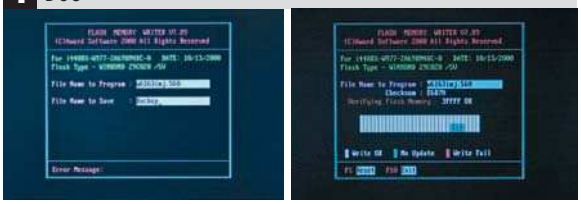
>> TIPP 5: Wichtiger Upgrade-Hinweis!

Halten Sie sich bei allen Firmware-Updates an die Anleitungen der Hersteller! Schon kleine Abweichungen oder eine falsche Firmware-Version können das Mainboard permanent beschädigen. Wird beispielsweise während des Upgrades die Stromzufuhr unterbrochen, schlägt der Schreibvorgang fehl. In so einem Fall hilft oft nur noch der Austausch des BIOS-Bausteins. ■

Lars Craemer

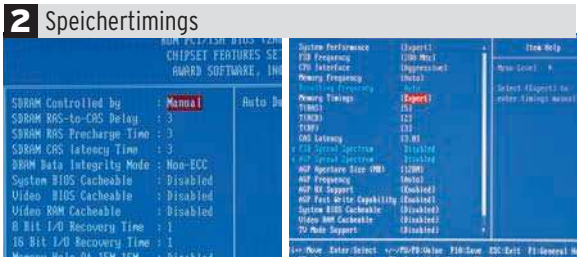
PRAXIS BIOS-Upgrade für Mainboards

1 DOS



DOS-Upgrade: Im DOS-Modus sollten Sie ein Backup anlegen (links). Schalten Sie während des Updates (rechts) den PC nicht aus!

2 Speichertimings



Handarbeit: Im Bild links sehen Sie, wie die Timings im BIOS manuell eingestellt werden. Eine Alternative sind Voreinstellungen (rechts).

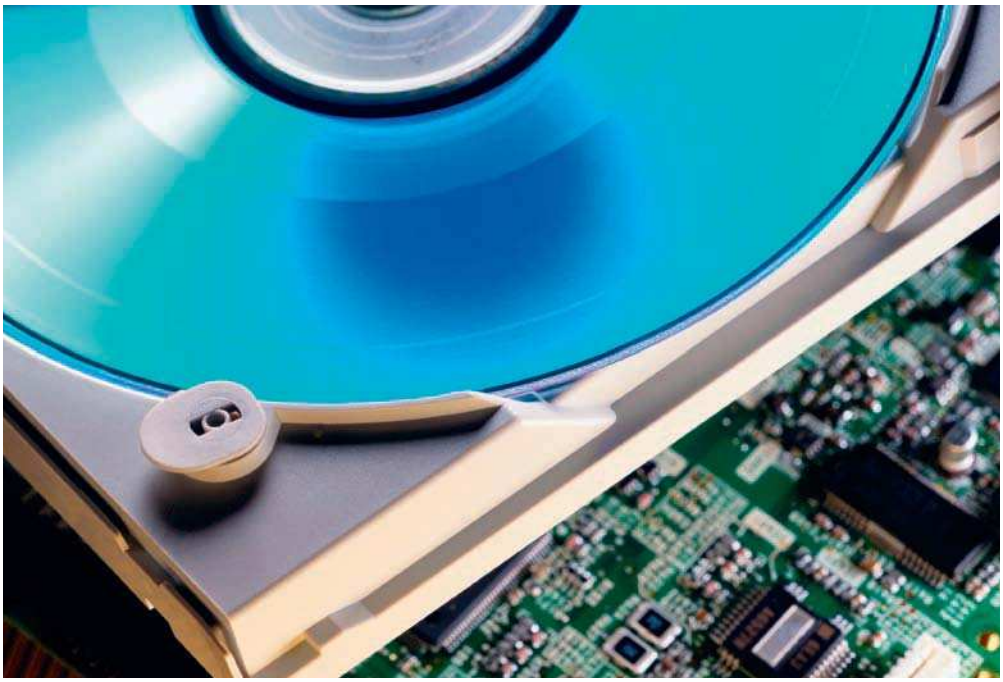
3 Windows-Upgrade

Upgrade-Tool: Viele Windows-Tools bieten die Möglichkeit, das BIOS durch eine lokale Datei oder das Internet updaten zu lassen.

PRAXIS: Besser brennen

Schneller und sicherer DVDs brennen!

Aktuelle Firmware-Versionen bieten unter Umständen höhere Schreibgeschwindigkeit und verbesserte Schreibqualität – und das kostenlos! Darüber hinaus ist die Installation auch für ungeübte PC-Anwender kinderleicht. Wir haben für Sie die aktuellen Firmware-Upgrades unter die Lupe genommen.



ARBEITSMATERIAL

PDF: BIOS-Upgrade (1)
Heft-CD-/DVD

PDF: Rohlinge
Heft-CD-/DVD

Aktuelle Firmware-Upgrades
Heft-DVD

Nero Info Tool
www.cdspeed2000.com

Firmware-Upgrades
www.firmware.fr.st

Nero CD-Speed
www.cdspeed2000.com

WAS IST?

Firmware
In der Brenner-Firmware sind alle Schreibstrategien und Rohlingsinformationen gespeichert.

Flash-Vorgang
Bei diesem Vorgang wird der interne Speicher des Laufwerks neu beschrieben.

SATA-Laufwerke
Neuerdings gibt es auch optische Laufwerke, die über SATA mit dem Mainboard verbunden sind.

Fehlerkorrektur
Mit diesem Mechanismus können defekte Bereiche auf dem Datenträger kompensiert werden.

RPC1-Firmware
Diese Firmware ist der Grundstein, um Filme aller Regionen unbegrenzt oft abspielen zu können.

Wie Mainboards besitzen auch optische Laufwerke eine zentrale Steuereinheit, in der die wichtigsten Daten hinterlegt sind. In dieser so genannten Firmware befinden sich unter anderem Informationen über Rohlinge, Schreibstrategien und die Fehlerkorrektur.

Im Gegensatz zu Mainboards, bei denen eine aktuelle BIOS-Version nicht immer Pflicht ist, sollten Sie bei einem DVD-Brenner immer die aktuelle Firmware verwenden. Ist dies nicht der Fall, sind Inkompatibilitäten mit neuen Rohlingen und eine schlechtere Schreibqualität vorprogrammiert. In der Regel sind zu einem Brenner passende Rohlinge nämlich erst nach dessen Produktion erhältlich. Die benötigten Schreibstrategien sind dann in der ersten Firmware-Version nicht enthalten.

Wenn der DVD-Brenner darüber hinaus als zentrales Backup-Werkzeug Ihrer wichtigsten Daten dient, ist besondere Vorsicht geboten! Im Extremfall sind wichtige Daten trotz korrektem und abgeschlossenem Brennvorgang unlesbar. Fatal, wenn diese Daten bereits von der Festplatte gelöscht wurden. Unser Tipp: Machen Sie den Sicherheitstest und kopieren Sie nach dem Brennvorgang probeweise Dateien vom fertig gebrannten Medium. Nur so können Sie 100 Prozent sicher sein, dass die Informationen wirklich lesbar sind.

TIPP 1: Firmware-Upgrade

Vor dem Upgrade unter Windows sollten Sie alle Zusatzprogramme wie beispielsweise Virenscanner schließen, da Hintergrundprogramme den Flash-Vorgang stören können. Wird ein Upgrade nicht vollständig durchgeführt, ist der Brenner permanent beschädigt. Der Upgrade-Vorgang selbst ist kinderleicht: Führen Sie einfach das Upgrade mit einem Doppelklick auf die Datei aus und folgen Sie den selbst erklärenden Dialogen. Nach dem Neustart ist die neue Firmware installiert.

TIPP 2: Die Firmware des Brenners identifizieren

Wenn Sie nicht ganz sicher sind, welcher Brenner in Ihrem System arbeitet, können Sie dies mithilfe des Nero Info Tool ermitteln. Laden Sie dazu unter www.cdspeed2000.com die aktuelle Version des Tools herunter. Nach dem Start werden in der Laufwerksübersicht unter anderem die korrekte Bezeichnung des Laufwerks und die momentan installierte Firmware angezeigt.

TIPP 3: Erweiterter Funktionsumfang dank Upgrade

Neue Firmware-Versionen bieten neben einer besseren Brennqualität manchmal auch eine erhöhte Schreibgeschwindigkeit. Beim Philips DVDR1640K wird beispielsweise die DL-Plus-Geschwindigkeit von 2,4x auf 4x erhöht – kompatible Medien vorausgesetzt. So brauchen Sie statt 45 Minuten nur noch rund 25 Minuten für einen vollen DL-Datenträger.

Manche aktuellen Firmware-Versionen drosseln die DVD-Drehzahl während der Wiedergabe eines Films. Dies macht Sinn, da bei einem Film nicht die maximale Drehzahl benötigt und die Lautstärkebelastung so reduziert wird.

TIPP 4: DVD-Booktype-Einstellung (Bitsetting)

Anhand des so genannten Booktypes erkennen Laufwerke, welche Art von Datenträger sich im Gerät befindet. Ältere Lese-

FIRMWARE Die besten Firmware-Upgrades für DVD-Brenner

Hersteller	Brenner	Version	Changelog
Aopen	DUW1608/ARR	1.08	Erweiterte Medienunterstützung, verbesserte Schreibstrategien
Asus	DRW-1604P	1.18	Erweiterte Unterstützung für 8x-Rohlinge, erweiterte Medienunterstützung, verbesserte Schreibstrategien für 16x-Rohlinge
Benq	DL DW1625	BSGB	DVD+R-DL-Rohlinge können mit 8x gebrannt werden. Fehler bei der Erkennung des Brenners als Master-Laufwerk wurde behoben.
Benq	DVP 2108VR	1.32	4x-DVD-R- und 2x-DVD-RW-Medien können Brenner ohne Firmware 1.32 beschädigen (Geschwindigkeit wird deshalb auf 1x heruntergesetzt!).
LG	GSA-5163B	A104	Verbesserte Lese- und Schreibeigenschaften von DVD-Medien, verbesserte Wiederbeschreibbarkeit von DVD+/-RW-Rohlingen
LG	GSA-4163B	A104	Verbesserte Lese- und Schreibeigenschaften von DVD-Medien, verbesserte Wiederbeschreibbarkeit von DVD+/-RW-Rohlingen
Lite-On	SOHW-1673S	04	Erweiterte Medienunterstützung
Lite-On	SOHW-1693S	07	Erweiterte Medienunterstützung
NEC	ND-3520A	3.04	Erweiterte Medienunterstützung
Philips	DVDR1640K	3.4	Erhöhte Schreibgeschwindigkeit für DL-Medien von 2,4x nach 4x
Pioneer	DVR-109/A09	1.40	Unterstützung für DVD-R-DL-Medien, verbesserte Lese- und Schreibfähigkeit bei 8x- und 16x-Rohlingen (Plus und Minus)
Pioneer	DVR-108/A08	1.19	Unterstützung von 8x-DVD-R-Medien, 16x schreiben auf 16x-DVD-R-Medien hinzugefügt
Plextor	PX-716A	106	Schreibfehler bei einigen DVD+RW- und DVD-RW-Rohlingen mit Firmware 105 wurde behoben.
Plextor	PX-712A	107	Unterstützung für neue DVD+/-R-Medien, verbesserte Schreibleistung bei DVD+/-R-Rohlingen, verbesserte Leseleistung bei DVD+R-DL-Medien
Sony	DRU-710A	BYX3	Verbesserte Medienunterstützung, verbesserte Schreibqualität
Sony	DRU-720A	JY03	Verbesserte Medienunterstützung, verbesserte Schreibqualität
Teac	DV-W58D	1.21	Verbesserung der Schreibqualität für DVD-R-4x-Medien
Teac	DV-W516D	1.18	Verbesserung der Schreibqualität und Schreibgeschwindigkeit
Teac	DV-W512G	T4S9	Änderung der Schreibstrategie für aktuelle Rohlinge
Toshiba	SD-R5372	TU55	Unterstützung für 6x-DVD-RW- und 8x-DVD+RW-Rohlinge

Jedes Firmware-Upgrade beinhaltet aktuelle Rohlingsdaten und sorgt so für verbesserte Kompatibilität und Schreibqualität.

Laufwerke haben oft Probleme, einen DL-Datenträger korrekt zu erkennen. Abhilfe schafft hier eine manuelle Umstellung des Booktypes im Brennprogramm auf DVD-9. Dies ist möglich, da beide Datenträgerformate im Prinzip identisch sind. In der Praxis können so ältere Laufwerke einen DL-Datenträger, der als DVD-9 „maskiert" ist, lesen. Leider unterstützen nicht alle Brenner die manuelle Änderung des Booktypes. Ob Sie die Booktype-Einstellung überhaupt brauchen, kann schnell mit einem einfachen Test herausgefunden werden. Kopieren Sie einige Musikdateien auf einen DL-Rohling und versuchen Sie, diesen mit Ihren Leselaufwerken auszulesen.

TIPP 5: Firmware eines anderen Brenner-Herstellers?

Manche Hersteller kaufen ihre Laufwerke von anderen Firmen und labeln diese um. So sind viele OEM-Laufwerke von Sony oder Teac in Wirklichkeit Modelle von Lite-On. Größter Vorteil beim Wechsel ist der bessere Firmware-Support des Originalherstellers. Je nach Laufwerk ist diese Prozedur aber sehr aufwendig und muss teilweise im DOS-Modus mit speziellen Tools durchgeführt werden – nichts für unerfahrene Anwender. Eine sehr gute Anlaufstelle für alle Fragen zu diesem Thema ist die Webseite www.firmware.fr.st. Hier finden Sie auch viele originale Hersteller-Upgrades.

Besonders beliebt sind RPC1-Firmware-Versionen, mit denen die nervige Ländercode-Abfrage deaktiviert oder zurückgesetzt werden kann. Mit diesen Spezial-Firmwares können Sie unbegrenzt oft die Ländereinstellung des Laufwerks zurücksetzen. Umständlich: Auch die Wiedergabe-Software muss freigeschaltet werden. Genaue Anleitungen finden Sie ebenfalls auf der Firmware-Webseite www.firmwarepage.fr.st.

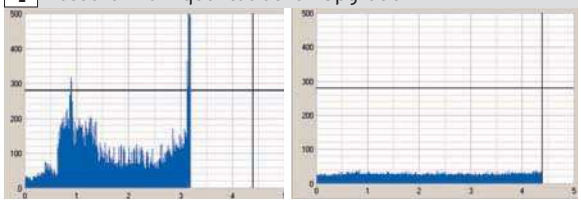
TIPP 6: Fazit Brenner-Firmware

Ein Firmware-Update bei DVD-Brennern ist essenziell für einen reibungslosen Betrieb. Sollte die Rohlingsqualität immer noch nicht Ihren Wünschen entsprechen, hilft die manuelle Reduzierung der Brenngeschwindigkeit. Egal welche Updates Sie durchführen, beachten Sie die Übereinstimmung der Firmware und des Brenners und überprüfen Sie dies mit dem Nero Info-Tool. Als Faustregel gilt: Flashen Sie niemals eine Firmware auf Ihrem Brenner, von der Sie nicht absolut sicher sind, dass diese kompatibel ist – permanente Schäden wären die Folge. ■

Lars Craemer

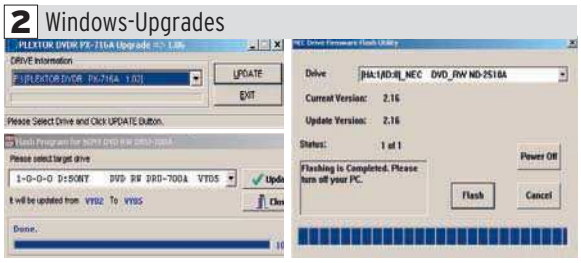
PRAXIS Firmware-Upgrade

1 Bessere Brennqualität durch Upgrade



Brennqualität: Vor dem Upgrade (links) ist die Brennqualität schlecht, mit der neuen Firmware (rechts) ist sie wesentlich besser.

2 Windows-Upgrades



Upgrade: Fast alle Hersteller bieten mittlerweile Upgrade-Tools an, die unter Windows laufen – das Update ist damit kinderleicht.

3 Zusatzfunktionen

Booktype: Manche BIOS-Versionen ermöglichen eine nachträgliche Änderung der Booktype-Einstellung (im Brennprogramm).

PRAXIS: Besser fotografieren

Mehr Funktionen für Ihre Digitalkamera!

Auf den vorangegangenen Seiten haben wir über BIOS-Updates für Mainboards und Brenner berichtet. In diesem Artikel widmen wir uns Digitalkameras. Eins vorweg: ein Update lohnt sich fast immer! Oft erhält man optimierte Abläufe und zusätzliche Funktionen!

ARBEITSMATERIAL

- **PDF: Firmware-Upgrade (1)**
  Heft-DVD
- **PDF: Firmware-Upgrade (2)**
  Heft-DVD
- **Aktuelle Firmware-Upgrades**
  Heft-DVD
- **Aktuelle Reviews und Tests**
  www.digitalkamera.de
- **Technik- und Kamerainfos**
  www.dpreview.com
- **Irfan View (Bildbetrachter)**
  www.irfanview.com

WAS IST?

Firmware
In der Kamera-Firmware sind alle wichtigen Informationen und Programme gespeichert.

Flash-Vorgang
Bei diesem Vorgang wird der interne Speicher der Digitalkamera neu beschrieben.

Speicherkarte
Dieser modulare „Festpeicher" dient als lokaler Zwischenlager für Bilder in Ihrer Kamera.

Kartenleser
Ein Kartenleser ist via USB mit dem PC verbunden, mit diesem können Sie Speicherkarten lesen.

Datenkabel
Über diese Kabel kommuniziert die Kamera mit dem PC und sendet die aufgenommenen Bilder.

Firmware-Upgrades bei Digitalkameras sind ein echter „Funktionssegen". Neben erweiterten und neuen Einstellmöglichkeiten werden auch die bestehenden, soweit dies möglich ist, optimiert.

Wichtig: Bei einem Upgrade sollten Sie besondere Vorsicht walten lassen, da ein nicht vollständig durchgeführter Vorgang die Digitalkamera beschädigen oder unbrauchbar machen kann. In so einem Fall hilft nur noch eine oft kostenpflichtige Reparatur vom Kundendienst des Herstellers.

TIPP 1: Die richtige Firmware

Für ein erfolgreiches Upgrade benötigen Sie eine exakt auf die Digitalkamera abgestimmte Firmware. Schon kleine Unterschiede in der Revisionsangabe können den Vorgang vereiteln. Eine einfachere Methode, um festzustellen, mit welcher Firmware Ihre Kamera arbeitet, sind abgespeicherte Bilder. Mit einem Rechtsklick auf das Bild rufen Sie unter „Dateiinfo" – „Erweitert" ein Dialogfenster auf. Unter dem Eintrag „Erstellungssoftware" finden Sie die gesuchte Firmwareangabe. Leider wird diese Angabe nicht von allen Herstellern unterstützt.

Eine andere Alternative stellt die Verwendung des Freeware-Bildbetrachters Irfan View (WEBCODE 239M) dar. Nach der Installation (samt Plug-ins) finden Sie unter „Bild" – „Information" – „Exif-Daten" – „Firmware" die aktuelle Firmware. Natürlich zeigt auch die Kamera selbst die Firmware an – dies ist jedoch abhängig vom Hersteller unterschiedlich zu bewerkstelligen. Mehr dazu finden Sie in den Produkt-Anleitungen.

TIPP 2: Das sichere Upgrade

Nachdem Sie die richtige Datei gefunden haben, sollten Sie die Kamera für das bevorstehende Upgrade vorbereiten. Ganz wichtig: Sorgen Sie für eine sichere Stromversorgung mit neuen Batterien oder hängen Sie die Kamera mit einem geeigneten Netzteil am besten gleich an die Steckdose. Ist dies nicht gegeben, könnte sich die Kamera aus Strommangel während des Upgrades ausschalten und so permanent beschädigt werden.

TIPP 3: Firmware aufspielen

Vor dem Upgrade muss die neue Firmware auf den Speicher der Kamera gelangen. Nutzen Sie dazu entweder ein Datenkabel oder einen Kartenleser. Gepackte Dateien müssen Sie vorher entpacken. Je nach Kamera und Hersteller gibt es verschiedene Update-Prozeduren, lesen Sie sich daher die Anleitung des Herstellers genau durch. In der Regel erkennt die Kamera nach dem Einschalten die neue Firmware und fragt, ob diese installiert werden soll. Manchmal ist auch eine Tastenkombination für die Aktivierung nötig – auch hier helfen das Handbuch oder die Webseite des Herstellers weiter. Unterbrechen Sie beim Upgrade nie die Stromversorgung! Nach dem Vorgang sollten Sie das File von dem Speicher der Digitalkamera löschen.

TIPP 4: Nikon D70

Das Upgrade der D70 besteht aus zwei BIN-Dateien, die nach dem Entpacken nacheinander (!) auf die Kamera aufgespielt werden müssen. Dazu sollten Sie die Speicherkarte frisch formatieren und die Files auf die oberste Dateiebene legen. Mit der Firmwareversion 2.0 hat Nikon für die semiprofessionelle digitale Spiegelreflexkamera D70 ein umfassendes Update im Angebot.

FIRMWARE Die besten Firmware-Upgrades für Digitalkameras

Hersteller	Kamera	Version	Changelog
Canon	EOS 1D Mark II	1.2.2	Übersetzungsfehler korrigiert, Anzeigenbug behoben
Canon	EOS 1Ds Mark II	1.1.2	Übersetzungsfehler korrigiert, Anzeigenbug behoben
Canon	Ixus 400	2.0.0	Pict-Bridge-Unterstützung hinzugefügt
Canon	Ixus II	2.0.1	Pict-Bridge-Unterstützung hinzugefügt, bessere Speicherkartenkompatibilität
Canon	Ixus V3	1.0.0.2	Pict-Bridge-Unterstützung hinzugefügt
Canon	PowerShot A75	1.0.1.0	Blende lässt sich jetzt korrekt im manuellen Modus einstellen
Casio	EX-P600	1.02	Keine Dokumentation
Casio	EX-P505	1.01	Keine Dokumentation
Casio	EX-Z4	1.02	Optimierter Weißabgleich, verbesserte Sprachaufzeichnung
Minolta	Dimage A2	1.12	Optimierte EVF- und Blitzfunktion, Support für Tele- und Weitwinkelkonverter
Minolta	Dimage EX2	2.0	Diverse Bugfixes
Minolta	Dimage Z3	1.02	Probleme mit einigen Speicherkarten behoben, Fehlerhafte Bilddarstellung behoben
Minolta	Dimage Z2	1.02	Fehler beim Abspielen aufgenommener Audiospuren mit mitgelieferter Software wurde behoben
Minolta	Dynax ZD	1.10	Diverse Bugfixes
Minolta	Dimax G500	3.39A	Behebt einen Fehler der Firmwareversion 3.38A
Nikon	Coolpix 990	1.1	Verbesserter Autofokus, Erweiterung der BSS Funktion, Unterstützung der Kabelfernauslösung
Nikon	Coolpix 2500	1.1	Bilddrehung verursacht unter Windows XP keine Fehler mehr, Unterstützung für EXIF 2.2
Nikon	Coolpix 3700	1.2	Fehlerhafte Übersetzungen ausgebessert, Helligkeitsprobleme bei Videoaufnahmen behoben, Probleme mit verschiedenen SD-Karten behoben
Nikon	Coolpix 5000	1.8	Fehlerhafte Anzeige im Display behoben
Nikon	Coolpix 5400	1.4	Neue RAW-Option im Bildmenu, Fehler in der deutschen und französischen Sprache behoben
Nikon	Coolpix 5700	1.1	Bugfixing in der RAW-Option
Nikon	Coolpix 8400	1.2	Digitaler Zoom kann nun auch bei Telephotoversion auf 2x gesetzt werden, Fehler in der Bildqualität behoben
Nikon	Coolpix 8800	1.4	Bilder haben nun bei Serienbildaufnahme keinen Rotstich mehr, Fehler in der Bildqualität behoben
Nikon	Coolpix SQ	1.3	Diverse Bugfixes, Autofokus reagiert jetzt schneller nach längerem Standby
Nikon	D1X / D1H	1.10	Version 1.10 kann nur vom Kundendienst aufgespielt werden, keine Dokumentation
Nikon	D100	2.0	Version 2.0 kann nur vom Kundendienst aufgespielt werden, keine Dokumentation
Nikon	D70	2.0	Die Leistung des 5-Feld-Autofokussystems wurde verbessert, neues Menüdesign
Pentax	Optio 750Z	1.01	Optimierter Autofokus
Pentax	*ist D	1.12	Unterstützung für 4 GB-Speicherkarten hinzugefügt
Fujifilm	FinePix F700	k.A.	Kann nicht selbst geupdatet werden, sondern muss eingeschickt werden, keine Dokumentation

Vor dem Upgrade sollten Sie sich in jedem Fall vergewissern, dass die Firmware exakt auf Ihre Kamera zugeschnitten ist - Schäden am Gerät sind sonst nicht auszuschließen!.

Wie unsere Tests gezeigt haben, wird mit dem Upgrade sogar ein ähnlicher Funktions- und Leistungsumfang erreicht, wie ihn das Nachfolgemodell D70s besitzt. Wichtigste Überarbeitung ist der 5-Punkt-AF (Autofokus) der D70 – besonders bei schlechten Lichtverhältnissen schaltet der AF jetzt wesentlich schneller scharf. Ebenfalls angepasst wurde das Menü, dies ist jetzt im Stil des Nachfolgers D70s gehalten. Auch die Berechnung der Restbildanzeige wurde überarbeitet und zeigt im RAW-Modus nun die korrekte Restbildmenge an. Einziges Manko der Upgrades: Mit einem (Festplatten-)Microdrive ist der Upgrade-Vorgang nicht möglich, es wird zwingend eine Speicherkarte gebraucht!

TIPP 5: Pentax *ist Ds

Auch ein Upgrade der 6.1-Megapixel-Digitalkamera *ist Ds von Pentax lohnt sich. Bisher konnte die Kamera Speicherkarten mit einem Fassungsvermögen über einem GByte nicht richtig erkennen, es war maximal ein GByte nutzbar. Mit dem aktuellen Upgrade ist dieser Fehler behoben und es können auch Karten mit bis zu 4 GByte Speicherplatz genutzt werden.

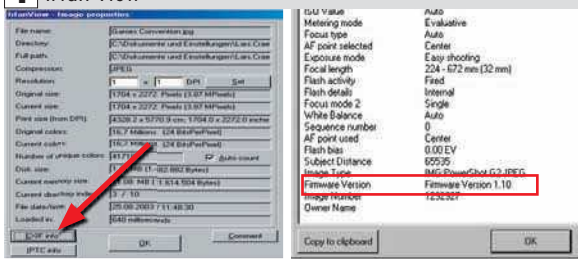
TIPP 6: Fazit: Firmware-Upgrade bei Digitalkameras

Ein Blick in die Upgrade-Tabelle (oben) verrät: Bei Digitalkameras lohnt sich ein Firmware-Upgrade. Bestes Beispiel ist hier die Spiegelreflexkamera Nikon D70, deren Leistung mit der neuen Firmware gerade beim Autofokus extrem verbessert wurde. Etwas ärgerlich ist hingegen die Tatsache, dass man bei vielen Herstellern ein umständliches Anmeldeverfahren auf der Webseite durchlaufen muss, bevor sich die Datei herunterladen lässt. Zwar soll so ausgeschlossen werden, dass eine falsche Datei benutzt wird, dennoch hätte man diesen Vorgang wesentlich vereinfachen können! ■

Lars Craemer

PRAXIS Firmware-Upgrade

1 Irfan View



Firmware-Version: In der Regel wird die Firmware-Version in den Informationen des Bildes gespeichert und kann ausgelesen werden.

2 Canon D70

Autofocus: Für Besitzer der D70 von Nikon ist das Upgrad 2.0 eine echte Verbesserung, da unter anderem das AF wesentlich schneller fokussiert.

Digitalkameras im Griff

Sie sind mit Begriffen wie Weißabgleich, ISO-Wert, Blende und Verschlusszeiten überfordert? Wir erklären Ihnen, wie eine Digitalkamera funktioniert, und geben Tipps für bessere Fotos.

Foto: Olympus Pressearchiv

Digitale Kameras haben viele Vorteile gegenüber analogen: Die nervige Fotoentwicklung entfällt und Sie sehen immer sofort das fertige Foto auf dem Display des Gerätes. Nun meinen viele Anwender, dass Fotografieren mit einer digitalen Kamera auch einfacher wäre als mit einer analogen. Wer allerdings wirklich anspruchsvolle Fotos machen möchte, merkt schnell, dass die Gesetze der Optik auch für digitale Kameras gelten und dass der Automatik-Modus nur selten das gewünschte Ergebnis bringt. Deswegen haben wir für Sie die besten Tipps für bessere Fotos mit Digitalkameras zusammengetragen.

>> TIPP 1: Die richtige Kamera

In PCG Hardware berichten wir regelmäßig über Neuerscheinungen und geben im Rahmen von Marktübersichten auch Tipps für die optiomale Ausstattung. Deswegen an dieser Stelle nur eine kurze Zusammenfassung: Eine ordentliche Digitalkamera sollte auf jeden Fall ein optisches Zoom besitzen, digitale Zooms sind grundsätzlich nicht empfehlenswert. Eine Auflösung von drei Megapixeln reicht für den Gelegenheitsfotografen vollkommen aus, ambitionierte Hobbyfotografen, die Bilder auch am Rechner nachbearbeiten wollen, sind mit fünf Megapixeln ausreichend gerüstet. Große Unterschiede gibt es bei den Einstellungsmöglichkeiten: Einfache Kameras besitzen nur eine Automatik und eine Belichtungskorrektur. Bessere Kameras besitzen Einstellungsmöglichkeiten für Blitz, Weißabgleich, ISO-Empfindlichkeit, Belichtungszeit und Blende. Anhand von oft auftretenden Problemen werden wir in den folgenden Tipps die Auswirkungen der einzelnen Einstellungen näher erklären.

>> TIPP 2: Die richtige Blitzeinstellung

Beim Blitzen können gleich mehrere Probleme auftreten. Der Klassiker ist der so genannte Roten-Augen-Effekt. Bei einem direkten Blitz reflektiert die Netzhaut des Auges das Licht und leuchtet rot. Am einfachsten können Sie die roten Augen mit einem passenden Blitzprogramm bekämpfen: Beim Rote-Augen-Blitz sorgt ein kleiner Vorblitz für die Schließung der Pupille im Auge, es wird dadurch weniger Licht vom folgenden Hauptblitz reflektiert. Alternativ können Sie bei guten Lichtverhältnissen den Blitz auch einfach komplett deaktivieren. Die Blitzautomatiken von Digitalkameras neigen nämlich oft dazu, den Blitz auch auszulösen, wenn er eigentlich gar nicht gebraucht wird. Ein weiteres typisches Problem bei Bildern mit Digitalkameras: Der direkte Blitz mit der geringen Abstrahlfläche der kompakten Kameras erzeugt harte Licht-Schatten-Übergänge. Auch hier haben Sie einige Alternativen: Bei Kameras mit Blitzkorrektur können Sie den Blitz manuell etwas abschwächen, damit die Licht-Schatten-Übergänge nicht zu hart werden. Bei hochwertigen Kameras mit Blitzschuh empfiehlt sich ein im Winkel verstellbares, externes Blitzgerät. Mit einem solchen Gerät können Sie indirekt über Lichtreflexionen, beispielsweise an einer Wand, ein „weicheres" Licht erzeugen.

>> TIPP 3: Farbverfälschungen vermeiden

Wer mit künstlichem Licht fotografiert, kann Probleme bei der Farbechtheit der Fotos bekom-

WAS IST?

ISO
Lichtempfindlichkeit des Kamera-Chips, verursacht bei zu hohen Werten starkes Rauschen

Blende
Öffnung, welche die einfallende Lichtmenge auf den Kamera-Chip regelt

Weißabgleich
Funktion, die für eine neutrale Farbverteilung bei unterschiedlichen Lichttemperaturen sorgt

Verzerrungen
Geometrische Fehler, gut erkennbar bei senkrechten oder waagerechten Linien in einem Bild

men. Am besten erkennt man das an den Weißanteilen: Sie werden gelb, blau oder manchmal auch leicht rot dargestellt. Der Grund dafür ist die so genannte Lichttemperatur: Unterschiedliche Lichtquellen erzeugen unterschiedliche Lichtarten. Mit Naturlicht kommen in der Regel alle Kameras sehr gut zurecht. Problematisch sind Kunstlichtquellen wie Neonlampen. Dort versagen viele Automatik-Modi. Abhilfe schafft der so genannte Weißabgleich: Dieses Feature passt die Farbverteilung an die Lichttemperatur an. Ordentliche Kameras besitzen mehrere Auswahlmöglichkeiten: Naturlicht, Neonlicht, Glühbirne und Ähnliches. Hilft keines dieser Profile, so bleibt nur der manuelle Weißabgleich. Wenn Sie diese Funktion aktivieren, müssen Sie danach einmal ein weißes Blatt Papier (optimal ist ein 18%-Graukarton, den Sie im Fotoladen bekommen) fotografieren. Dadurch wird der Weißabgleich auf die aktuelle Lichttemperatur eingestellt.

>> TIPP 4: Bildrauschen vermeiden

Vor allem bei schwierigen Lichtverhältnissen sieht man bei Digitalkamerabildern oft starkes Bildrauschen. Dieses Rauschen erkennt man am besten bei schwarzen Bildanteilen. Das Schwarz ist dann mit roten und grünen Pixeln vermischt und wirkt „unsauber“. Grund dafür ist in der Regel die Lichtempfindlichkeit. Bei analogen Kameras wird die Lichtempfindlichkeit über den verwendeten Film gesteuert. Da bei digitalen Kameras diese Möglichkeit fehlt, wird die Lichtempfindlichkeit über die Spannung auf dem Bildsensor geregelt. Bei gutem Licht wählt die Automatik einen geringen ISO-Wert, bei schlechtem Licht entsprechend einen hohen. Der hohe ISO-Wert und somit die hohe Spannung auf dem Bildsensor sind die Verursacher für das angesprochene Bildrauschen. Wenn möglich, sollten Sie also immer mit einem geringen ISO-Wert fotografieren. Viele Kameras bieten entsprechende manuelle Einstellungsmöglichkeiten für den ISO-Wert an. Problematisch beim Fotografieren mit geringen ISO-Werten: Bei schlechter Beleuchtung kann die geringe Lichtempfindlichkeit nur über eine längere Belichtungszeit ausgeglichen werden. Ohne Stativ sind solche Fotos nicht machbar. Ein hoher ISO-Wert inklusive des unangenehmen Bildrauschens kann also unter Umständen die einzige Möglichkeit sein, ein halbwegs scharfes Foto zu bekommen.

>> TIPP 5: Verschlusszeiten und Blende verstehen

Um ein brauchbares Foto zu machen, benötigen Sie eine bestimme Lichtmenge. Um diese zu bekommen, haben Sie zwei unterschiedliche Möglichkeiten: Bei einer weit geöffneten Blende benötigen Sie eine relativ kurze Zeit, um die nötige Lichtmenge auf den Sensor zu bekommen. Ist die Blende kleiner, so benötigen Sie eine längere Belichtungszeit, um die gleiche Lichtmenge aufzunehmen. Verschlusszeit und Blende sind also direkt aneinander gekoppelt. Nur das richtige Verhältnis zwischen Blende und Verschlusszeit bringt das gewünschte Ergebnis.

Im Normalfall steuert die Automatik Blende und Verschlusszeit. Wenn Sie allerdings bestimmte Fotoeffekte erzeugen wollen, müssen Sie die Einstellungen manuell verändern. So bestimmt die gewählte Blende beispielsweise direkt die Schärfentiefe. Bei einem Porträt will man in der Regel, dass der Hintergrund unscharf ist, damit das Gesicht besser zur Geltung kommt. Diesen Effekt erreicht man mit einer großen Blendenöffnung. Bei einem Panoramabild will man genau das Gegenteil erreichen: Das Bild soll in allen Bildbereichen scharf sein. Deswegen verwendet man hier eine geringe Blendenöffnung. Wichtig bei der manuellen Einstellung von Blende und Verschluss: Die angegebenen Zahlenwerte in den Einstellungsmenüs sind Verhältnisse: Somit steht ein großer Blendenwert wie F10 für eine kleine Blende. Ähnlich sieht es bei den Verschlusszeiten aus: So steht beispielsweise der Wert 1.000 für das Tausendstel (1/1.000) einer Sekunde. Ganze Sekunden (für Langzeitbe- ▶

PRAXIS Digitalkameras im Griff

1 Blende richtig einsetzen

Foto: Simon Schmid

Schärfentiefe: Per Blende können Sie die Schärfentiefe eines Fotos steuern – diese Blume wurde mit einer großen Blendenöffnung fotografiert.

2 Verschlusszeiten gezielt einsetzen

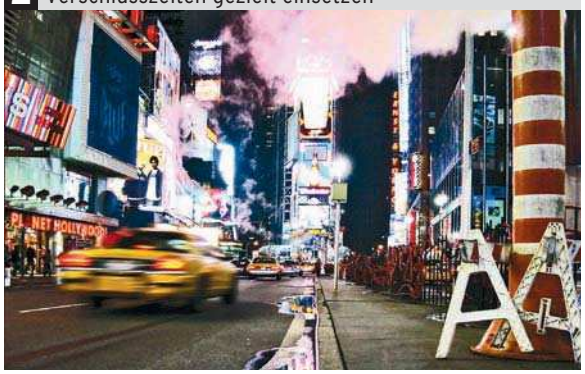


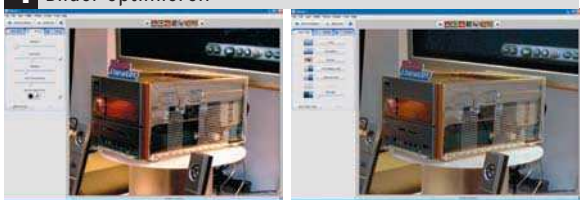
Foto: Thilo Bayer

Unschärfe: Durch längere Belichtungszeiten erreichen Sie Effekte wie diese Bewegungsunschärfe des Taxis links im Bild.

3 Fotos verwalten

Picasa 2: Mit Tools wie Picasa 2 von Google können Sie Ihre Fotos einfach und bequem verwalten.

4 Bilder optimieren



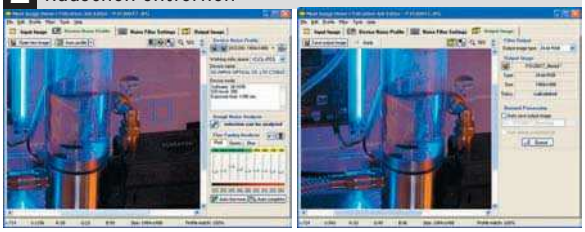
Optimierung: Bei Picasa 2 können Sie mit wenigen Klicks Fehler in der Belichtung korrigieren (rechts: nach der Optimierung).

PRAXIS Digitalkameras im Griff

1 Geometrische Verzerrungen

Verzerrung: Bei kompakten Megazoom-Kameras wie dieser Nikon Coolpix 4800 sollten Sie, wenn möglich, im mittleren Telebereich fotografieren.

2 Rauschen entfernen



Neat Image: Im linken Bild sehen Sie, wie der Filter sich selbst konfiguriert. Im rechten Bild sehen Sie das Ergebnis der Korrektur.

3 Nachbearbeiten

Foto: Thilo Bayer

Überarbeiten: Mit etwas Erfahrung bei der Nachbearbeitung können Sie normale Digitalfotos deutlich aufwerten.

4 Metadaten auslesen

Metadaten: Mit fast jedem Bildbetrachter (im Bild: Acdsee) können Sie die Metadaten Ihrer Fotos auslesen.

lichtungen) werden mit einem " gekennzeichnet. Zwei Sekunden erscheinen im Menü also als 2".

>> TIPP 6: Geometrische Verzerrungen verhindern

Kleine Digitalkameras besitzen sehr kompakte Zoomobjektive. Diese Objektive neigen aufgrund ihrer Bauweise häufig dazu, so genannte Verzerrungen zu erzeugen. In der Regel sind diese Verzerrungen am stärksten im vollen Telebereich – also wenn man das optische Zoom voll ausfährt. Auch im Weitwinkelbereich (also auf geringster Zoomstufe) können diese Verzerrungen sichtbar sein. Besonders gut erkennt man Verzerrungen bei geometrischen Formen oder Architekturfotos. Um entsprechende Verzerrungen zu vermeiden, sollten Sie möglichst immer im mittleren Telebereich arbeiten. Die Erfahrung zeigt, dass kompakte Zoomobjektive bei mittleren Zoomeinstellungen die wenigsten Geometrieprobleme erzeugen.

>> TIPP 7: Problematische Fotos nachbearbeiten

Bis jetzt haben wir Ihnen Tipps gegeben, wie Sie Problemen im Voraus aus dem Weg gehen können. Was kann man aber machen, wenn das Foto schon gemacht ist und die erläuterten Probleme auftreten? Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl an kostenlosen Tools für die unterschiedlichsten Probleme. Ein echter Alleskönner ist Picasa 2 von Google (www.picasa.com). Die Software ist in erster Linie zur Verwaltung von Fotos gedacht, besitzt aber auch einen leistungsstarken Editor. Zum Öffnen des Editors klicken Sie einfach doppelt auf ein Foto und der Editor wird gestartet. Auf der linken Seite des Fensters sehen Sie dann unterschiedliche Funktionen. Unter „Basic Fixes" können Sie das Foto beschneiden, es drehen oder den Rote-Augen-Effekt entfernen. Unter „Tuning" bietet Picasa 2 ein paar sehr gute Funktionen für die Bildverbesserung an. So können Sie mit „Highlights" und „Shadows" die Lichtverteilung im Bild verbessern oder mit „Color Temperature" hervorragend einen falschen Weißabgleich korrigieren. Unter „Effects" können Sie sogar bei Porträtfotos den Hintergrund nachträglich unschärfer machen – einfach „Soft Focus" aktivieren und per Schieberegler den Bereich und den Unschärfegrad steuern. Für Architekturfans empfiehlt sich der Effekt „Sharpen". Damit können Sie Fotos nachträglich schärfen, was vor allem bei Gebäudefotos Vorteile bringen kann.

>> TIPP 8: Rauschen und Verzerrungen entfernen

Wenn Sie keine Wahl hatten und eine hohe ISO-Empfindlichkeit verwenden mussten, können Sie nachträglich das Rauschen entfernen. Das Tool Neat Image (finden Sie auf unserer Heft-DVD) bietet entsprechende Funktionen an. Die Software verlangt allerdings eine gewisse Einarbeitungszeit, um perfekte Ergebnisse zu liefern. So können Sie den Noise-Filter mit vielen Optionen an Ihre Bedürfnisse anpassen. Wem das zu viel Arbeit ist, der lädt per „Input Image" einfach das Bild und klickt dann auf „Device Noise Profile" und auf „Auto profile". Wählen Sie danach „Output Image" und „Apply" und die Software startet die Berechnung für die Bildverbesserung.

Wer Verzerrungen entfernen will, sollte das Tool PT Lens (http://epaperpress.com/ptlens/) nutzen. Wichtig: Das Tool arbeitet mit einer Datenbank, in der viele Kameras und die entsprechenden Verzerrungseinstellungen gespeichert sind. Diese Datenbank finden Sie ebenfalls auf der Webseite; sie muss zusätzlich zu PT Lens installiert werden, damit Sie optimale Ergebnisse erhalten.

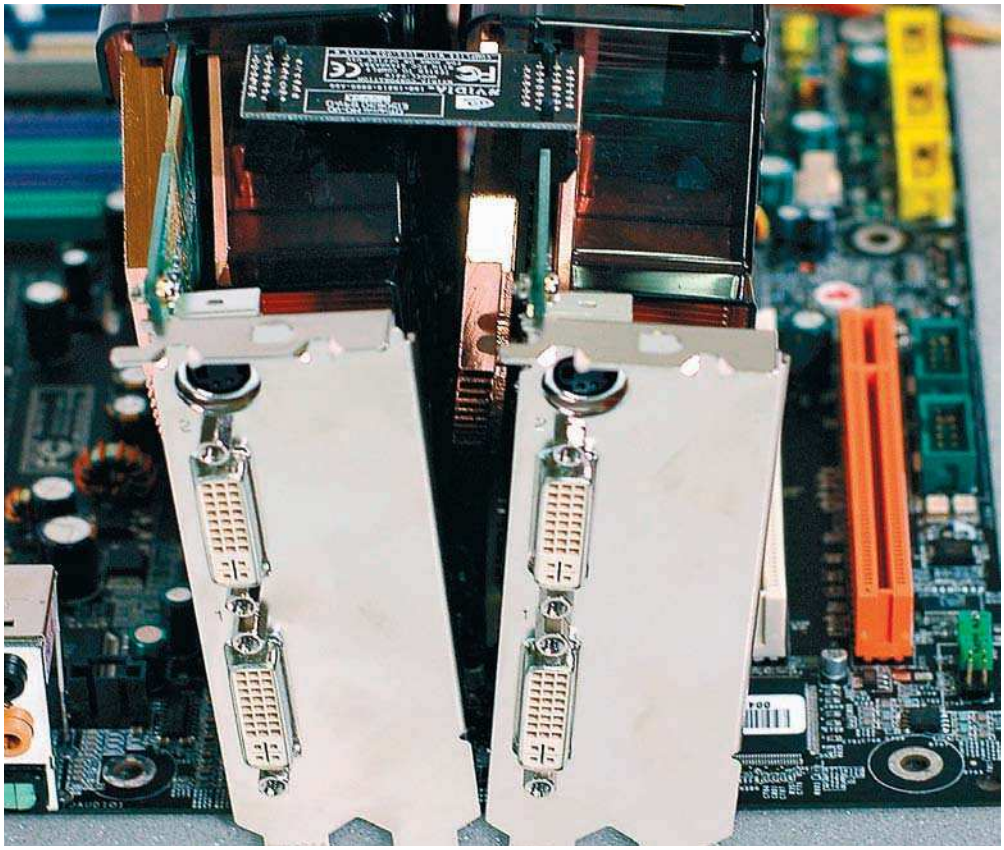
>> TIPP 9: Metadaten auslesen

Wer Kameraeinstellungen miteinander vergleichen will, sollte sich die Metadaten der Fotos genauer anschauen. In diesem „Bilderanhang" werden Infos wie Blende, Belichtungszeit und ISO-Wert gespeichert. Metadaten können Sie mit fast allen am Markt verfügbaren Bildbetrachtern über die Eigenschaften des Fotos auslesen. ■

Kay Beinroth

Aufrüst-Fallen vermeiden

Die PC-Architektur soll garantieren, dass neue Hardware in alte Rechner passt. Die Wirklichkeit sieht anders aus: PC Games Hardware hat den Test gemacht und erschreckende Erkenntnisse gesammelt.



Grafikkarte einbauen, anschließen, fertig – das klappt in der Praxis nicht immer auf Anhieb. Ob Bauteile auf dem Mainboard, fehlende oder falsche Stromstecker – was schief gehen kann, geht leider allzu oft schief. PC Games Hardware hat die am weitesten verbreiteten Probleme untersucht und mögliche Lösungen zusammengestellt.

›› Grafikkarten-Ärger (1)

Wenn die Grafikkarte mit Bauteilen auf dem Mainboard kollidiert, liegt das fast immer an sperrigen Kühlkörpern – betroffen sind auch aktuelle Modelle wie die Gainward Powerpack Ultra/2400 Golden Sample sowie sämtliche Grafikkarten, die nachträglich mit einer Zalman-Passivkühlkonstruktion ausgerüstet wurden (ZM80A/C-HP). Kritisch ist in seltenen Fällen auch der beliebte VGA-Silencer. Dieser kollidiert auf manchen Mainboards mit dem Kühlblock, wenn ein Zalman-CNPS7000-Kühler eingesetzt wird. Solche Probleme lassen sich in der Regel nicht beheben – Sie sollten die Hardware dann am besten umtauschen. Kontaktieren Sie vorher nach Möglichkeit den Support Ihres Mainboard-Herstellers. Oft gibt es stille Umtauschaktionen, die nur nachfragenden Kunden angeboten und nicht auf der Webseite publik gemacht werden.

›› Grafikkarten-Ärger (2)

Intel produziert nicht nur Prozessoren, sondern auch eigene Mainboards. Die sind zwar solide, haben aber seit der ersten Generation eine ärgerliche Designmacke: Der Abstand zwischen Northbridge-Kühler und AGP- bzw. PCI-Express-Slot beträgt bei den meisten Platinen nur einen halben Zentimeter. Bauteile auf der Grafikkarte können dann verhindern, dass die Karte vollständig in den Steckplatz rutscht (siehe Bild rechts). Lösung: Ersetzen Sie den Northbridge-Kühler – Kühlerhersteller wie Revoltec (www.revoltec.de) bieten Ersatzkühler an, die zum Teil wesentlich flacher sind und dann nicht mehr an den Grafikkarten-Bauteilen anstoßen.

›› Grafikkarten-Ärger (3)

Manchmal bereitet auch die Länge der Grafikkarte Probleme. Besonders lange Karten (länger als 20 Zentimeter) können bei einigen Mainboards IDE- oder Floppyanschlüsse blockieren. Einziger Ausweg: Sie müssen auf einen anderen Laufwerksanschluss ausweichen – die meisten aktuellen Boards haben mindestens vier Laufwerksanschlüsse.

›› Grafikkarten: Stromstecker

Einige Grafikkarten der aktuellen PCI-Express-Generation benötigen einen sechspoligen Stromstecker, der eine oder zwei 12-Volt- sowie Masse-Leitungen enthält. Älteren Netzteilen fehlt dieser Stecker, sodass die meisten Grafikkartenhersteller ihren Karten spezielle Adapter beilegen. Doch Vorsicht: Die Adapter unterscheiden sich von Hersteller zu Hersteller und sollten daher nicht getauscht werden (Ebay-Auktionen!). ▶

WAS IST?

SLI
Scalable Link Interface. Technik von Nvidia zum Parallelbetrieb mehrerer Grafikkarten.

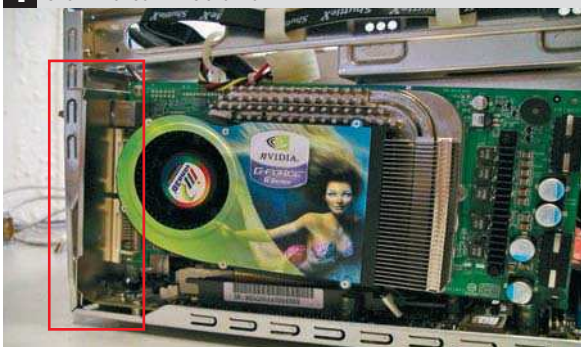
Controller
Steuerchip, der Daten-Ein- und Ausgaben auf einer Datenleitung koordiniert

RAID
System, mit dem mehrere Festplatten zu einem Verbund zusammengeschlossen werden können

SATA
Serial ATA, neuer Festplattenstandard, der unter anderem NCQ unterstützt

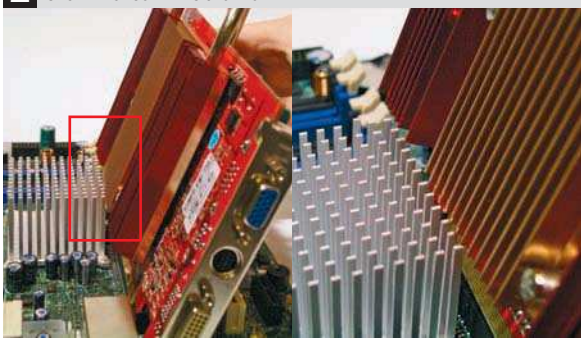
ÜBERSICHT Kompatibilitätsprobleme

1 Grafikkarten-Probleme



Mini-PC, Grafikkarte: Grafikkarten, die zwei PCI-Steckplätze benötigen, lassen sich in die meisten Mini-PCs nicht einbauen.

2 Grafikkarten-Probleme



Intel-Mainboard: Von diesem Problem sind viele der Intel-eigenen Platinen betroffen: Der Northbridge-Kühler liegt zu nahe am AGP-Slot.

Die schlimmsten Problemzonen bei Mainboards

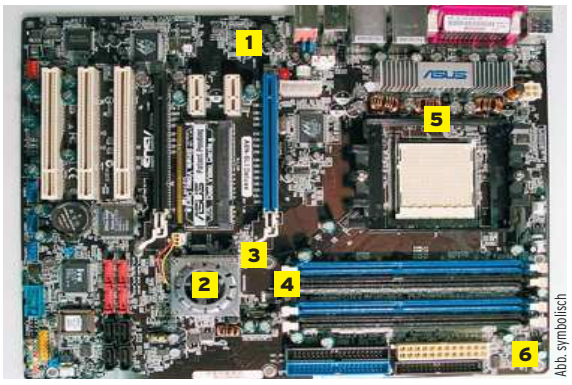


Abb. symbolisch

1 Anschlüsse, Kondensatoren
Gelegentlich kollidieren Bauteile an dieser Stelle mit Kondensatoren oder Kühlern auf der Grafikkarte.

2 Northbridge-Kühler
Der Northbridge-Kühler sollte flach sein und nicht zu nahe am AGP/PCI-E-Steckplatz liegen.

3 Kondensatoren
Wenn hier hohe Kondensatoren verbaut sind, passen sperrige Grafikkarten nicht mehr.

4 Speichersteckplätze
Nicht schlimm, aber ärgerlich: Manchmal muss die Grafikkarte ausgebaut werden, um den Speicher aufzurüsten.

5 Prozessorsockel
Nur noch bei wenigen meist runden Kühlern ein Problem: die Bauteile rund um den Prozessorsockel.

6 Bauteile
Große Bauteile können an diesem Ort mit dem Metallkäfig des Gehäuses kollidieren.

Ohne den Zusatzstecker starten Ati-Karten nicht. Nvidia-Karten stürzen im 3D-Modus ab, Windows wird aber immerhin geladen.

>> Grafikkarten und Mini-PCs

Vernichtend fielen die Kompatibilitätstests bei den so genannten Mini-PCs aus: Nur wenige aktuelle Grafikkarten passen. Alle Modelle, die neben dem AGP- auch einen PCI-Steckplatz belegen (Design mit zwei verbundenen Slotblechen) lassen sich bei gängigen Mini-PCs nicht einsetzen. Die Modelle, die sich einbauen lassen, haben dann ein weiteres Problem: Aufgrund der schlechten Belüftung überhitzen viele Grafikkarten, vor allem wenn sie in einem PC mit Pentium-4-Prozessor stecken.

>> Grafikkarten und SLI

Wer auf ein SLI-System setzt, sollte darauf achten, dass die Grafikkarten zueinander passen. Nicht jede Kombination ist ab Werk SLI-tauglich (siehe Tabelle). Zwar können widerspenstige Karten mit einem BIOS-Update SLI-tauglich gemacht werden – doch die Garantie geht dabei verloren (siehe PDF „Grafikkarten-Tipps“ auf Heft-DVD). Bei einigen Mainboards sind die Abstände zwischen den beiden PCI-Express-Slots zudem so gering, dass sich einige Grafikkarten-Paare nicht einsetzen lassen – dann hilft nur der Umtausch.

>> Speicher-Probleme (1)

Die meisten und ärgerlichsten Kompatibilitätsprobleme treten bei der Kombination Mainboard/Speicher auf. Oft funktioniert nicht einmal Markenspeicher auf Anhieb fehlerfrei. Besonders anfällig waren im Test Module von Twinmos, Kingston und Kreton. Bei den Mainboards hatte vor allem das Asus K8V Deluxe SE Probleme. Sichere Anzeichen dafür, dass etwas mit dem Speicher nicht stimmt, sind unvermittelte Abstürze oder Neustarts, die bei allen Anwendungen gleichermaßen auftreten. Gelegentlich friert auch der Mauszeiger ein, der PC reagiert nicht mehr auf Eingaben. Die besten Maßnahmen, um die Abstürze zu beheben:

- Mainboard-BIOS aktualisieren
- Speicherlatenzen zurücknehmen
- Speichertakt auf DDR333-Niveau senken (166 MHz)
- Speichermodule entnehmen

Wenn der Rechner nach diesen Maßnahmen immer noch nicht stabil läuft, sollten Sie den Speicher oder das Mainboard umtauschen (siehe Kasten S. 109).

>> Mainboards

Ein Dauerbrenner unter den Kompatibilitätsproblemen sind klobige Kühler. Einige Kühler wie der Zalman CNPS7000B benötigen eine spezielle Metallplatte, die auf der Rückseite des Mainboards angebracht wird. Manche Boards werden bereits ab Werk mit einer solchen Platte ausgestattet – doch leider sind die Gewinde nicht kompatibel. Wenn Sie solch einen Kühler dennoch einsetzen möchten, sollten Sie die Originalplatte mit einem Haartrockner erhitzen; der Klebstoff weicht auf und Sie können die Platte entfernen (siehe folgende Seite). Der Zalman CNPS7000B benötigt aufgrund seiner runden Form außerdem viel Platz rund um den Sockel. Auf einigen Mainboards stören hier Kondensatoren. Mutige Anwender können versuchen, die Bauteile sanft zur Seite zu biegen. Eine Neigung von ungefähr zehn Grad vertragen die meisten Kondensatoren problemlos. Das sollte allerdings nur eine Notlösung sein. Sofern nicht ausdrücklich vom Mainboard-Hersteller erlaubt, geht nämlich die Garantie dabei verloren (Alternative: umtauschen).

>> Blockierte Stecker

Design-Fehler bei Mainboards haben noch eine weitere Auswirkung: Auf manchen Platinen sind die Serial-ATA- oder IDE-Anschlüsse derart ungünstig platziert, dass sie von einer normalen Grafikkarte überlagert werden. In Einzelfällen hilft es, den Kühler der Grafikkarte zu tauschen, oft müssen die Anschlüsse aber leer bleiben.

>> Prozessorfrust

Mit jeder neuen Prozessorversion tauchen neue Kompatibilitätsprobleme auf. Bei aktuellen

Mainboards reicht es in der Regel, das BIOS zu aktualisieren. Probleme mit Spannungswandlern – früher an der Tagesordnung – gibt es heute nur noch selten. Aktuelle AMD-Mainboards mit dem Sockel 939 vertragen bis zu 90 Ampere, von denen bis vor kurzem maximal 67 benötigt wurden (Athlon 64 FX-55). Da bleibt noch etwas Luft und folglich können auf den meisten Platinen auch die neuen Zweikern-Prozessoren eingesetzt werden. Bevor Sie den Prozessor aufrüsten, sollten Sie die bekannten Kompatibilitätslisten auf der Webseite des Mainboard-Herstellers zu Rate ziehen – auch wenn diese nicht immer vollständig sind.

Ältere Mainboards für Intels Sockel-775-Prozessoren kommen trotzdem nicht mit den neuen Zweikern-Prozessoren zurecht. Zwar ist die Spannungsversorgung ausreichend, aber Intel hat die Verbindungen des Prozessors zum Sockel geändert wurden. Somit sind erst die neuen Platinen mit 945- oder 955-Chipsatz Dualcore-tauglich.

>> Neue Netzteile

Die meisten aktuellen Netzteile werden mit einem 24-poligen ATX-Stecker an das Netzteil angeschlossen – doch ältere Mainboards haben nur einen 20-poligen Stecker. In diesem Fall helfen spezielle Netzteil-Adapter, die für knapp fünf Euro bei fast jedem Versandhändler zu haben sind. Die vier zusätzlichen Kabel führen +3,3, +5, +12 Volt und Masse. Umgekehrt ist es einfacher (Board 24 Pins, Netzteil 20 Pins): Die meisten Mainboards benötigen die zusätzlichen Kabel nicht und laufen auch mit älteren Netzteilen fehlerfrei – die vier zusätzlichen Anschlüsse bleiben dann einfach leer.

>> Netzteil-Reserven

Ein Netzteil für einen High-End-Rechner sollte mindestens 400 Watt leisten, genauer 25 Ampere auf der +3,3-, 30 Ampere auf der +5- und 16 Ampere auf der +12-Volt-Leitung. Ein Gerät dieser Klasse reicht dann auch für den SLI-Betrieb – in Einzelfällen genügt sogar ein 300-Watt-Netzteil für SLI (siehe Tabelle).

>> Netzteil testen

Wenn der Rechner bei Spielen abstürzt und unvermittelt neu startet, ist das Netzteil wahrscheinlich zu leistungsschwach. Weiteres Symptom: Der PC schaltet sich wenige Sekunden nach dem Einschalten wieder ab. Eine gute Belastungsprobe ist das Spiel *Doom 3*. Nach unseren Erfahrungen benötigt der Rechner dabei rund zehn Prozent mehr Leistung als bei *Unreal Tournament (dt.)*. Wenn das Netzteil diesen Härtetest übersteht, wird es mit großer Wahrscheinlichkeit auch bei allen anderen Spielen klaglos seinen Dienst verrichten.

>> Serial-ATA-Anschlüsse

Wer Geräte mit Serial-ATA-Anschluss einsetzen möchte, braucht entweder ein Netzteil, das die passenden Stecker bietet, oder einen Stromadapter, der vielen aktuellen Mainboards beiliegt. Falls nicht, können Sie den Adapter bei jedem gut sortierten Händler kaufen.

>> Netzteile bei Dell-PCs

Vorsicht bei Dell-Rechnern: Einige PCs werden mit leicht veränderten Netzteil- und Mainboard-Anschlüssen ausgeliefert. Wird dann ein normales Netzteil angeschlossen, können Mainboard und Netzteil durchbrennen. Sie erkennen die veränderten Netzteile an der fehlenden grünen Leitung (Pin 16). Unser Rat: Tauschen Sie bei betroffenen Rechnern immer Mainboard und Netzteil gemeinsam.

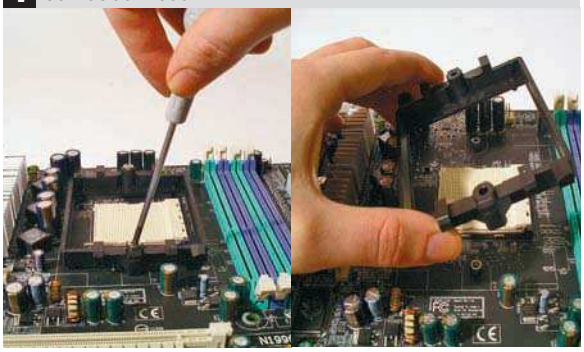
>> Sonstige Probleme

Ein Problem der kuriosen Art betrifft Besitzer älterer Versionen des MSI-Boards K8N Diamond: Der eingebaute Soundchip funktionierte nicht richtig, wenn ein streng nach Standard gebautes Netzteil eingesetzt wurde. Dieses besitzt normalerweise keine -5-Volt-Leitung mehr, die aber von dem Soundchip benötigt wurde. MSI hat das Problem mittlerweile behoben und liefert die betroffenen Mainboards in einer neuen Version aus. Details finden Sie unter dem WEBCODE 236T (www.diamondclub.msi.com.tw/eng/forum/viewthread.php?tid=36&fpage=1). ■

CHRISTIAN GÖGELEIN

ANLEITUNG Zalman-Kühler einbauen

1 Schrauben lösen

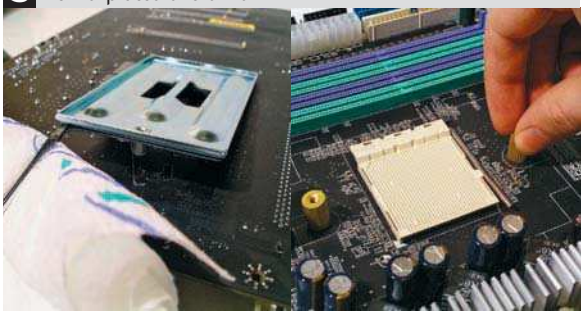


Umbau (1): Lösen Sie zunächst die Schrauben und entfernen Sie anschließend den Kühlerrahmen.

2 Kühlerplatte erhitzen

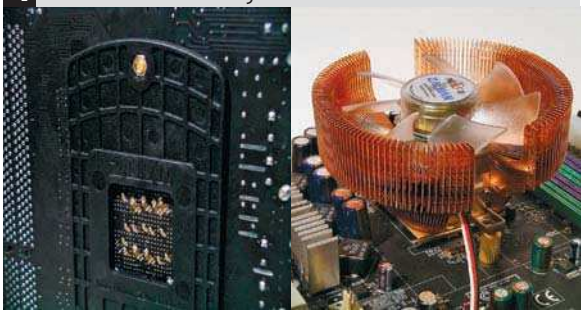
Umbau (2): Erhitzen Sie die Kühlerplatte vorsichtig! Achten Sie darauf, dass die Bauteile auf dem Mainboard nicht zu heiß werden.

3 Kühlerplatte entfernen



Umbau (3): Nach ein paar Sekunden löst sich der Kleber und Sie können die Platte entfernen. Setzen Sie anschließend die neuen Gewinde ein.

4 Neuen Kühler befestigen



Umbau (4): Zum Schluss schrauben Sie die mitgelieferte Platte des Zalman-Kühlers am Mainboard fest.

WAS TUN? Hardware passt nicht

Ob Sie inkompatible Hardware umtauschen können, hängt davon ab, wo Sie diese gekauft haben. Beim Kauf über das Internet gewährt der Gesetzgeber zwei Wochen Rückgabefrist – in dieser Zeit dürfen Sie die Hardware ohne Angabe von Gründen an den Händler zurückschicken. Voraussetzung ist lediglich, dass die Hardware beim Einbau nicht beschädigt wurde.

Wenn Sie die Hardware beim lokalen PC-Händler oder einem Elektronikmarkt gekauft haben, haben Sie keinen Anspruch auf Umtausch – es sei denn, der Händler hat Ihnen die Kompatibilität ausdrücklich zugesichert. Lassen Sie daher am besten schon beim Kauf eine entsprechende Klausel auf der Rechnung eintragen.

Bei Käufen über Ebay gilt das Widerrufsrecht ebenfalls, wenn der Verkäufer ein gewerblicher Händler ist. Bei Auktionen von Privatpersonen gilt das Widerrufsrecht dagegen nicht.

SLI Kompatibilität: SLI und Spiele

Spiel	SLI	Spiel	SLI	Spiel	SLI
Age of Mythology		Painkiller (dt.)		Joint Operations: Typhoon Rising	
Aquanox 2		Serious Sam: The Second Encounter		Madden 2005	
Battlefield 1942		Spellforce		MS Flight Simulator 2004	
Battlefield Vietnam		Unreal 2		Need for Speed: Underground 2	
Chronicles of Riddick		Unreal Tournament 2004 (dt.)		NHL 2005	
Colin McRae Rally 4		Warhammer 40k		Prince of Persia: Sands of Time	
Doom 3		X2: The Threat		Rome Total War	
Far Cry (dt.)		MoHAA		Silent Storm	
Half-Life 2		Sims 2		Soldiers: Heroes of WWII	
Halo		Wolfenstein: Enemy Territory (dt.)		Splinter Cell	
Jedi Academy		Call of Duty (dt.)		Star Wars: Battlefront	
Jedi Knight 2		Dark Age of Camelot: Trials of Atlantis		Thief: Deadly Shadows	
Knights of the Old Republic		Dungeon Siege		Vampire: The Masquerade Bloodlines	
Max Payne 2		Hitman: Contracts		World of Warcraft	

SLI wird offiziell unterstützt (große Leistungsvorteile) SLI wird (bisher) nicht offiziell unterstützt
SLI wird offiziell unterstützt (bringt aber nur in hoher Auflösung und mit extremen Qualitätseinstellungen Leistungsvorteile)

SLI 2x Geforce 6600 GT kombiniert

Grafikkartenkombinationen	MSI NX6600GT	Galaxy GF 6600GT	Sparkle SP-PX43GVH/128MB	Inno3D 6600 GT PCI Exp. W/128MB	Gainward Ultra/1960PCX XP GLH	Gigabyte NX66T128D	Asus N6600GT
MSI NX6600GT							
Galaxy GF 6600GT							
Sparkle SP-PX43GVH/128MB							
Asus N6600GT							
Gigabyte NX66T128D							
Gainward Ultra/1960PCX XP GLH							
Inno3D 6600 GT PCI Exp. W/128MB							

SLI-Modus verfügbar SLI-Modus nicht verfügbar

Hinweis: Mit inoff. BIOS-Updates können auch rot markierte Kombin. SLI-tauglich gemacht werden

SLI Netzteilkompatibilität

Netzteil	Gesamtleistung	Ampere auf +12V	Geforce 6600 GT SLI	Geforce 6800 GT SLI
Antec Neopower 480	480 Watt	18 A/15 A*		
Antec Truepower True 550P	550 Watt	24 A		
Be Quiet BQT P5-470W-S1.3	470 Watt	29 A		
Coba Ultra Silence AP-400X	370,5 Watt	18 A		
Enermax EG425AX-VE(G)	420 Watt	15 A/14 A*		
Qtechnology QT-02400 G	400 Watt	18 A		Spielabsturz
Raidmax ATX12V Power	500 Watt	17 A		
Sharkoon Silentstorm SHA430-9A	480 Watt	18 A/18 A*		
Silverstone SST-ST52F	520 Watt	16 A/15 A*		
Coba PS-300S	300 Watt	12 A		PC startet nicht

*Zwei +12V-Leitungen

Kombination lief problemlos in der Praxis Kombination machte Probleme in der Praxis

RAM Kompatibilität: DDR1-Speicher und Mainboards

DDR-Speicher							
Mainboard	MSI K8N Diam.-54G	Asus P4C800-E Del.	Abit AN7	Asus K8V Del. SE	MSI K8N Neo Plat. Ed.	MSI KT6 Delta	Asus A7N8X
BIOS/Platinenrev.	1/1.019	1019/1.02	1.8/1.0	1009/1.12	1/1.50	2/5.70	1.04/1008
Corsair CMX512 3200XL	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-6	CL2-2-2-5
Corsair Twinx1024-4000PRO	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7	CL3-4-4-7
Corsair VS512MB400	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-6	CL2.5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8
G.Skill F1-3200DSU2-1GBLB	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-3-6	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8
G.Skill F1-3200PHU2-1GBLA	CL2-3-3-6	CL2,5-3-3-8	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6
GEIL PC3200 Value Series	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-3-6	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8
GEIL PC3200 Ultra DC	CL2-4-4-8	CL2-4-4-8	CL2-4-4-8	CL2-4-3-6	CL2-4-4-8	CL2-4-4-8	CL2-4-4-8
Infineon HYS64D64320GU-5-C	CL3-4-4-8	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8	CL2,5-3-3-6	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8
Kingston KHX3200UL/512	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-6	CL2-2-2-5
Kingston KVR400X64C3AK2/1G	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8	-	-	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8	CL3-3-3-8
Kreton T-Rex 3500 DDR433	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2-4-4-8	CL2,5-4-3-6	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	-
Kreton T-Rex 3700 DDR466	CL3-4-4-8	CL3-4-4-8	CL3-4-4-8	CL2,5-4-3-6	CL3-4-4-8	CL3-4-4-8	CL3-4-4-8
Kreton VT 512MB DDR400MHz	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-3-6	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8	CL2,5-4-4-8
OC-Wear PC3200 TCCD Series	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6	CL2-3-3-6
OCZ PC3200 Performance Series	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-6
OCZ Platinum Rev 2	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-6	CL2-2-2-5
PQI 3200-1024DBU	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-6	CL2-2-2-5
Take MS DDR400	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-6	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8	CL2,5-3-3-8
Twinmos Twister Pro	CL2-2-2-5	CL2,5-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-5	CL2-2-2-6	CL2-2-2-5
Twinmos TwisterPC3200	CL2-3-3-8	CL2-3-3-8	CL2-3-3-8	CL2-3-3-6	-	-	CL2-3-3-8

Modul lief fehlerfrei mit SPD-Latenzen Rechner läuft nicht stabil Rechner startet nicht

Getestet wurde mit den im SPD-EEPROM gespeicherten Latenzen – der Speicher wurde also einfach eingebaut, der PC gestartet. Die Zahlen zeigen, welche SPD-Werte erkannt wurden und ob der PC stabil lief. Wo keine Latenzen angegeben sind, startete der Rechner nicht. In diesem Fall müssen Sie vorher (mit einem anderen Speichermodul) die Latenzen drosseln.

PCI-Express-System

- Einbau nicht möglich
- Einbau problemlos

	Albatron PCX5900	Asus AX800XT Platinum	Gecube X700 Pro	Gecube X800 XL	Gigabyte GV-RX70P256V	Gigabyte GV-NX66T128VP	LeadtekWinfast PX6800 GT TDH	Leadtek Winfast PX6800 TDH	MSI RX800Pro-TD256E	MSI NX6800-TD256E	Powercolor X800 XL	Powercolor SCS X700 XT	Radeon X850 XT-PE	Sapphire Radeon X800
Abit AA8 DuraMax	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Albatron K8X890 Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Albatron PX915P/G Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus P5AD2-E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus P5GDC-V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DFI nF4 SLI-DR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gigabyte GA-8GPNXP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Intel D915GUX	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MSI 915P Neo2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

AGP-System

- Einbau nicht möglich
- Einbau problemlos

	Asus V9950 Ultra	Chaintech Apogee AA6800	CPU4U Enhanced 6800 LE	HIS Excalli. Rad 9800 Pro IceQ	Inno3D 6800 Ultra	MSI NX6660 GT	MSI RX800XT-TD256	MSI NX6800GT	MSI FX5900U-VTD256	Nvidia 5900 Ultra	Gainw. Powerp. Ultra 2400 GS
Abit AN7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abit AV8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abit KD7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abit KV8 Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus A7N8X-E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus A8V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus K8V Deluxe	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus P4C800-E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Enmic 8TCX2+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Epox EP-9NDA3+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gigabyte K8NSNXP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Barebone

- Einbau nicht möglich
- Einbau problemlos

	Asus V9950 Ultra	Chaintech Apogee AA6800	CPU4U Enhanced 6800 LE	HIS Excalli. Rad 9800 Pro IceQ	Inno3D 6800 Ultra	MSI NX6660 GT	MSI RX800XT-TD256	MSI NX6800GT	MSI FX5900U-VTD256	Nvidia 5900 Ultra	Gainw. Powerp. Ultra 2400 GS
Shuttle XPC SN95G5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus T2-R	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Barebone

- Einbau nicht möglich
- Einbau problemlos

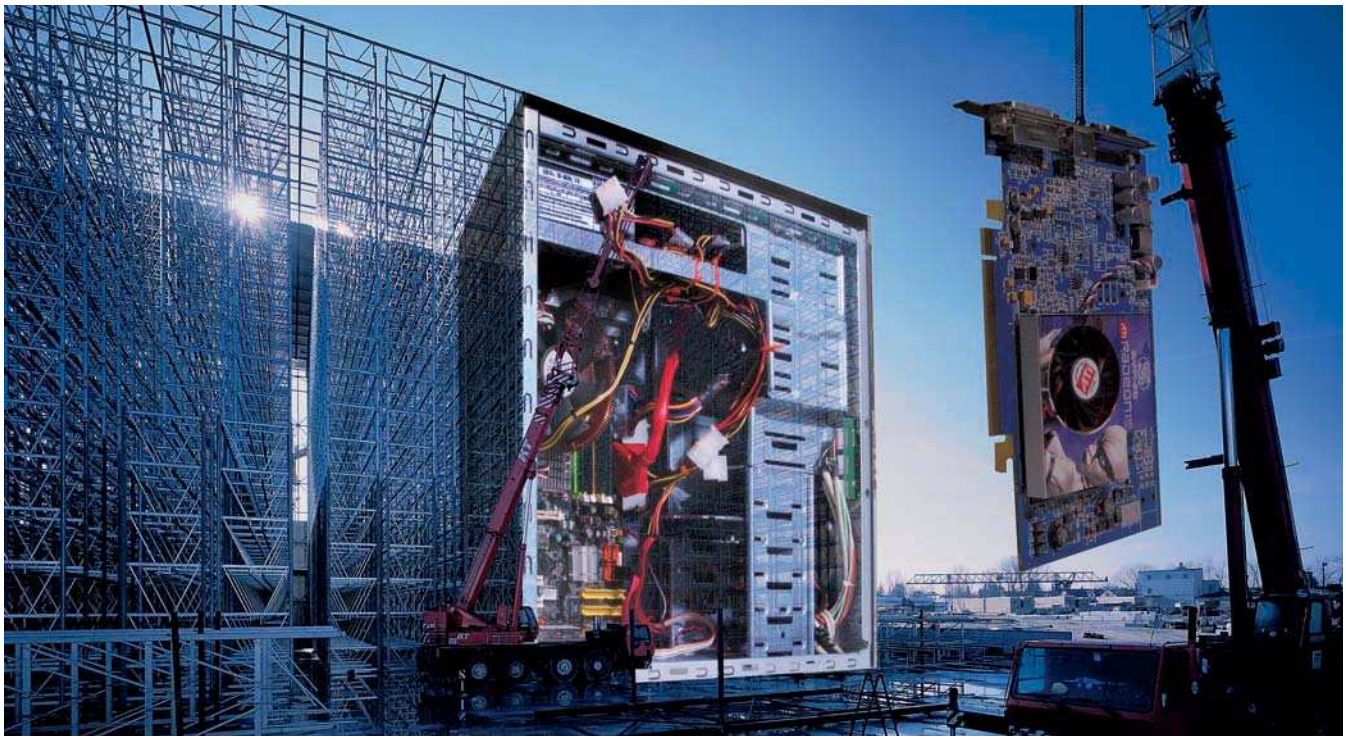
	Albatron PCX5900	Asus AX800XT Platinum	Gecube X700 Pro	Gecube X800 XL	Gigabyte GV-RX70P256V	Gigabyte GV-NX66T128VP	LeadtekWinfast PX6800 GT TDH	Leadtek Winfast PX6800 TDH	MSI RX800Pro-TD256E	MSI NX6800-TD256E	Powercolor X800 XL	Powercolor SCS X700 XT	Radeon X850 XT-PE	Sapphire Radeon X800
Shuttle XPC SB81P	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ideq 300 G	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

CPU-Kühler

- Einbau nicht möglich
- Nicht getestet (and. System)
- Einbau schwer möglich
- Einbau problemlos

	AMD Boxed Kühler	Asus Star Ice	Coolermaster Hyper 48	Gigabyte PCU22-SE	Glacialtech Turbine 4500	Noiseblocker Cool Scraper	Thermalright XP-120	Thermaltake Silent Boost K8	Verax Polargate	Yeti Frost SP-K08	Zalman CNPS7000B-Cu
Abit AA8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abit AV8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abit KV8 Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Albatron K8X890 Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Albatron PX915P/G Pro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus A8V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus P5AD2-E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asus P5GDC-V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Epox EP-9NDA3+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gigabyte GA-8GPNXP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gigabyte K8NSNXP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Intel D915GUX	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MSI 865PE Neo3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

PCI Express im Eigenbau



PCI Express wird AGP mittelfristig verdrängen. Deshalb wollen schon jetzt viele PC-Fans auf den neuen Standard umsteigen. Was gibt es beim Zusammenbau eines PCI-E-Systems zu beachten? Und welche PCI-Express-Komponenten sind empfehlenswert?

Inhalte auf der **HEFT-CD/DVD**

- **PDF RAM-Guide**

Da sowohl für Intel- als auch AMD-Prozessoren mittlerweile PCI-Express-Mainboards angeboten werden, haben Sie zwischen den CPU-Herstellern die Wahl. Um beide Seiten zu beleuchten, zeigen wir Ihnen Zusammenstellung und -bau eines PCI-Express-Systems anhand je eines AMD- und Intel-Rechners.

>> AMD oder Intel?

Der Athlon 64 bietet derzeit die bessere Spieleleistung und ist im Schnitt günstiger als vergleichbare P4-Prozessoren, beide Plattformen unterstützen mittlerweile auch SLI. Wenn Sie sofort ein solches System kaufen wollen, kommen Sie um einen Athlon 64 (Sockel 939) oder einen Pentium 4 (Sockel 775) mit Nforce4-SLI-Mainboard nicht herum.

>> Wenn AMD, welche CPU?

Wir empfehlen Ihnen den Athlon 64 3500+ mit Winchester-Kern (Sockel 939). Dieser Prozessor bietet für etwa 260 Euro ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und bleibt spürbar kühler als der Vorgänger mit Newcastle-Kern. Da wir einen möglichst leisen Rechner bauen wollen, wählen wir „nur" den 3500+ mit 2,2 GHz in der günstigen Tray-Version aus (ohne AMDs Standard-Kühler). Als CPU-Kühler verwenden wir den Thermaltake Silent Boost K8 für 30 Euro. Dieses Modell eignet sich bis zum Athlon 64 3500+ und erreicht eine maximale Lautheit von erträglichen 1,8 Sone bei guter Kühlleistung.

>> Wenn Intel, welche CPU?

Hier empfehlen wir, den neuen Pentium 4 der 6xx-Serie (Sockel 775) mit Prescott-2M-Prozessorkern. Neben einigen neuen Features bietet der neue P4 wegen des größeren L2-Caches eine etwa sechs Prozent bessere Leistung als gleich getaktete Modelle der 5xx-Serie. Dazu entwickelt der runderneuerte Prozessorkern weniger Abwärme (siehe Benchmarks) als sein Vorgänger. Das Topmodell P4 670 – so heißt die 3,8-GHz-CPU – sprengt mit rund 1.000 Euro jedoch den Rahmen der meisten PC-Budgets. Wir raten daher zum etwas schwächeren, aber mit einem Kaufpreis von 280 Euro deutlich günstigeren P4 640 mit 3,2 GHz.

Durch die geringere Abwärme können wir den CPU-Kühler Zalman CNPS7700-Cu einsetzen. Dieses Modell bietet eine gute Kühlleistung bei einer Lautheit von nur 1,8 Sone. Andere Kühler wie die Gigabyte PCU22-VG Heatpipe kühlen zwar noch besser, sind aber dementsprechend lauter.

>> Wahl der Grafikkarte

Wenn Sie einen Rechner mit nur einer Grafikkarte (Non-SLI) pla-

WAS IST?

PCI Express
Neuer Schnittstellenstandard für Steckkarten; löst mittelfristig AGP und PCI ab

SLI (Scalable Link Interface)
Leistungsfähige Nvidia-Technologie, bei der zwei Grafikkarten parallel betrieben werden

Sone
Lineare Maßeinheit für Lautheit; gibt das menschliche Hörverhalten besser wieder als dB(A)

Dual-Channel
Zweikanaltechnologie von Arbeitsspeicher; verdoppelt die Datenbandbreite von RAM-Modulen

ÜBERSICHT Eigenbauten vs. Komplett-PCs

	PCGH-Variante 1	PCGH-Variante 2	PCGH-Variante 3	PCGH-Variante 4	PCGH-Variante 5	E-Bug GW 3500 GT	ichbinleise PC 703
Prozessor	AMD Athlon 64 3500+	AMD Athlon 64 3500+	AMD Athlon 64 3500+	AMD Athlon 64 3500+	Intel Pentium 4 640 (3,2 GHz)	AMD Athlon 64 3500+	AMD Athlon 64 3500+
Prozessorkern	Winchester	Winchester	Winchester	Winchester	Prescott 2M	Winchester	Winchester
Prozessorkühler	Thermaltake Silent Boost K8	Thermaltake Silent Boost K8	Thermaltake Silent Boost K8	Thermaltake Silent Boost K8	Zalman CNPS7700-Cu	Northq 3312 Giant UFO	Thermalright XP-120
Mainboard	Elitegroup Nforce4-A939	Asus A8N-SLI	Asus A8N-SLI	Asus A8N-SLI	MSI 915P Neo2 Premium	Abit AV8-3rd Eye	Asus A8N-SLI Deluxe
Mainboard-Chipsatz	Nvidia Nforce4	Nvidia Nforce4 SLI	Nvidia Nforce4 SLI	Nvidia Nforce4 SLI	Intel 915P	Via K8T800 Pro	Nforce4 SLI
Grafikkarte(n)	Galaxy Geforce 6600GT	2 x Galaxy Geforce 6600GT	2 x Leadtek PX6800-TDH256	2 x MSI NX6800GT-T2D256E	Sapphire Radeon X800XL	Geforce 6600 GT	GF 6600 GT/MR-VGA-Kühlung
Netzteil	Acbel P400112ACR	Sharkoon SHA480-9A	Sharkoon SHA480-9A	Sharkoon SHA480-9A	Acbel P400112ACR	550-Watt-Netzteil	400-Watt-Netzteil
Gehäuse	Ultron UG-80	Ultron UG-80	Ultron UG-80	Ultron UG-80	Ultron UG-80	ATX-Big-Tower	ATX-Big-Tower
Laufwerke, Soundkarte	Diverse*	Diverse*	Diverse*	Diverse*	Diverse*	Diverse	Diverse
Gesamtpreis	950,-	1.205,-	1.415,-	1.775,-	1.250,-	1.399,-	1.335,-

* 160 Euro Pauschale

nen, haben Sie die Auswahl: Radeon oder Geforce? Derzeit haben Geforce-Karten der 6600er- und 6800er-Serien in den meisten Spielen die Nase vorn.

Wenn Sie ein Fan von *Half-Life 2* oder *Counter-Strike: Source* sind, entscheiden Sie sich für eine Radeon-Karte der X800-Serie. Bei SLI-Rechnern müssen Sie zu einer Geforce-6-/7xxx-Karte greifen. Vorsicht: Nicht jede Geforce-6xxx-Karte eignet sich für SLI per Steckbrücke. Die meisten Geforce 6600 Non-GTs sind nicht mit einem entsprechenden Anschluss ausgestattet und laufen nur über PCI-Express im SLI-Verbund. Diese Methode ist langsamer. Mehr über die Vor- und Nachteile von SLI finden Sie im Artikel „Kompatibilitäts-Special" in dieser Ausgabe.

>> Das passende Netzteil

In Zeiten leistungshungriger Grafikkarten und SLI-Systeme spielt die Qualität des Netzteils eine entscheidende Rolle! 350 Watt Gesamtleistung sollte Ihr Gerät mindestens liefern und laut Asus auf der +12V-Leitung folgende Stromstärken bieten:

- 17 A für 2 x 6600 GT
- 20 A für 2 x 6800 GT
- 25 A für 2x 6800 Ultra

Diese Leistungsvorgaben geben die Hersteller zwar meist für AMD-SLI-Systeme an, für Intel-SLI-Systeme sind aber ähnlich leistungsfähige Netzteile vonnöten. Was aber passiert, wenn man ein schwächeres Netzteil in einem SLI-System einsetzt? In unserem Testlabor liefen einige schwächere Netzteile auch im SLI-Modus fehlerfrei, allerdings gab es mit anderen Modellen auch Abstürze. So schaltete sich das Testsystem mit dem Netzteil QTechnology QT-02400 G (400 Watt, +12V=18 A) während des *Doom-3*-Benchmarks mit zwei Geforce-6800-GT einfach ab. Das Silverstone SST-ST30NF (300 Watt, +12V=18 A) hingegen absolvierte die Tests fehlerfrei.

Unser Tipp: Sparen Sie nicht am falschen Ende. Für die SLI-Rechner empfehlen wir das 480-Watt-Netzteil SHA480-9A von Sharkoon, für die Single-GPU-Systeme das 400-Watt-Netzteil Acbel P400112ACR.

>> Welches Mainboard?

Für ein AMD-SLI-System eignet sich das Asus A8N-SLI (Non-Deluxe) am besten, da es sehr stabil, leistungsfähig und zudem mit einem Kaufpreis von 140 Euro günstig ist. Wenn Sie ein AMD-System mit nur einer Grafikkarte zusammenbauen wollen, dann ist das nur 80 Euro teure Elitegroup Nforce4-A939 die beste Wahl. Für den Intel-PC raten wir Ihnen zum 140 Euro teuren MSI 915P Neo2 Platinum. Alternativ greifen Sie zur leicht abgespeckten Variante MSI 915P Combo-FR für 100 Euro.

>> Sonstige Komponenten

In den Beispiel-PCs haben wir diese Komponenten verbaut:

- Gehäuse Ultron UG-80
- 2x512 MByte DDR400 (AMD)
- 2x512 MByte DDR2-533 (Intel)
- 16x DVD-Laufwerk
- SATA-Festplatte 120 GByte
- 1x80 mm Gehäuselüfter
- 1x120 mm Gehäuselüfter
- SB Audigy 2 (Bulk)

PRAXIS Fehlerdiagnose leicht gemacht

Der eigene PC ist komplett zusammengebaut, beim ersten Einschalten bleibt jedoch der Bildschirm schwarz oder der PC stürzt nach kurzer Laufzeit ab? Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Fehlerquelle finden.

Gern vergessen: Ist das Netzteil eingeschaltet und sind sowohl das Netzkabel als auch das Kabel für den Power-Schalter eingesteckt?

1 Kabel und Netzteil

Ist das Netzteil eingeschaltet? Und stecken auch alle Kabel? Überprüfen Sie alles zweifach. Halbherzig sitzende Daten- und Stromkabel sind oft Fehlerursachen.

2 Temperatur prüfen

Schauen Sie im Mainboard-BIOS nach der CPU-Temperatur. Sitzt der Kühler nicht korrekt auf dem Prozessor oder reicht dessen Leistung nicht aus, überhitzt die CPU.

3 RAM prüfen (1)

Steckt der Arbeitsspeicher richtig im Slot? Trotz Kodierkerben können RAM-Module mit etwas Gewalt falsch herum eingesetzt werden. Oder die Riegel sind nicht richtig eingerastet.

4 RAM prüfen (2)

Entfernen Sie alle Module bis auf eines. Setzen Sie im BIOS die RAM-Timings auf langsame Werte. Im RAM-Guide (auf Heft-CD/-DVD) lesen Sie mehr zu Speicherproblemen.

5 Grafikkarte prüfen (1)

Steckt die Grafikkarte gänzlich im Slot? PCI-Express-Slots sind nicht so hoch wie AGP- und PCI-Steckplätze, weshalb die Karten leichter herausrutschen.

6 Grafikkarte prüfen (2)

Benötigt die Grafikkarte noch zusätzlichen Strom? Geforce-6800-Karten laufen ohne zusätzlichen Stromadapter an, Radeon-Karten dagegen nicht.

7 Fehlerquellen ausloten

Läuft der Rechner gar nicht an, entfernen Sie alle nicht lebenswichtigen Komponenten wie Erweiterungskarten und Laufwerke und probieren Sie es noch mal.

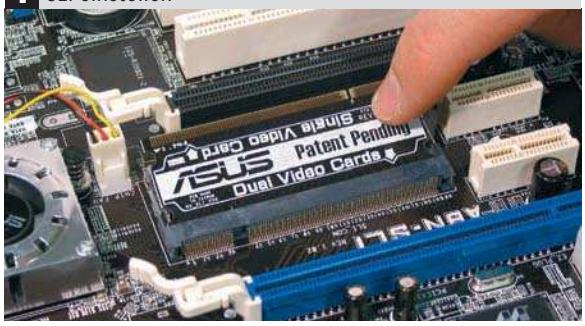
8 Letzte Möglichkeit

Nehmen Sie alle Kernkomponenten aus dem Rechner heraus und bauen Sie diese frei verdrahtet auf einer entsprechend großen Schaumstoffmatte auf und testen Sie erneut.*

* Der Grund für die Maßnahme: Das Mainboard könnte im Gehäuse kurzgeschlossen werden.

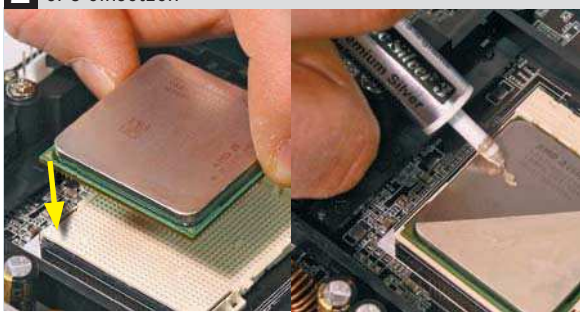
PRAXIS SLI-System im Eigenbau

1 SLI einstellen



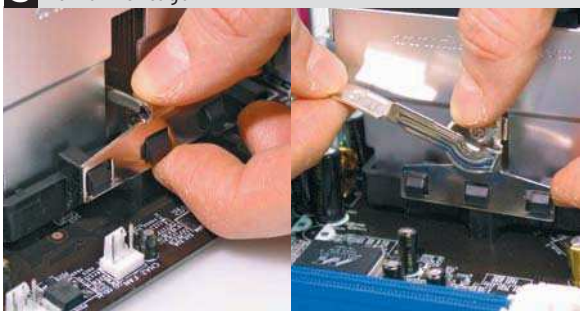
SLI-Modus: Damit SLI funktioniert, muss die Selector-Karte auf dem Mainboard so gedreht werden, dass „Dual Video Cards" nach unten zeigt.

2 CPU einsetzen



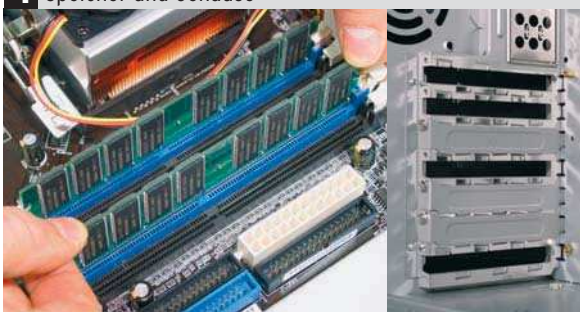
Wie geschmiert: Klappen Sie den Hebel hoch und setzen Sie die CPU ein. Anschließend bestreichen Sie die Oberfläche dünn mit Wärmeleitpaste.

3 Kühlermontage



Befestigung: Setzen Sie den Kühler in den Halterahmen, ziehen Sie die Klammern über die Befestigungsnasen und legen Sie den Hebel um.

4 Speicher und Gehäuse



RAM: Drücken Sie die Halterungen nach außen und setzen Sie den Speicher ein. Entfernen Sie nun überflüssige Slotblenden aus dem Gehäuse.

Einbau: AMD SLI

Wer einen SLI-PC mit einem Athlon 64 zusammenbauen will, muss ein paar ungewöhnliche Hürden überwinden. Wir räumen alle Stolpersteine aus dem Weg.

Bei unserem SLI-Beispiel-System verwenden wir einen Athlon 64 3500+ mit dem Thermaltake-Kühler Silent Boost K8. Auf dem Nforce4-SLI-Mainboard A8N-SLI von Asus setzen wir gleich zwei NX6800GT von MSI. Die beiden DDR400-Speichermodule mit je 512 MByte kommen von TakeMS, als Datenlager dient die Seagate ST3120023AS. Das Ultron-Gehäuse UG-80 ist günstig und bietet Platz für einen 120-Millimeter-Lüfter in der Front.

>> Selector-Karte für SLI

Die erste Besonderheit von SLI-Mainboards ist die Selector-Karte, die sich zwischen den beiden PCI-Express-x16-Slots befindet. Damit Ihr System im Dual-Grafikkarten-Modus läuft, muss diese umgedreht werden. Drücken Sie dazu vorsichtig die beiden Metallbügel nach außen und ziehen Sie die Selector-Karte aus der Halterung. Drehen Sie das Modul und schieben Sie es mit der Seite „Dual Video Cards" in den Slot. Bei manchen Platinen aktivieren Sie den SLI-Modus hingegen per Jumper (DFI) oder im BIOS (Asus A8N-SLI Premium).

>> CPU einsetzen

Der Athlon 64 3500+ (Sockel 939) aus unserem Beispiel-PC verfügt an einer Ecke über einen goldfarbenen Pfeil. Auch eine Ecke am Sockel ist mit einem entsprechenden Pfeil gekennzeichnet. Drehen Sie den Prozessor so, dass diese beiden Ecken übereinander liegen. Ziehen Sie nun den Hebel am Sockel nach oben und setzen Sie die CPU ein. Wenden Sie hierbei auf keinen Fall Gewalt an, sonst können die empfindlichen Pins verbogen werden. Drücken Sie anschließend den Hebel wieder nach unten. Als Nächstes tragen Sie die Wärmeleitpaste auf, die dem Kühler beiliegt. Für unser Beispiel-Bild haben wir die CPU nur zur Hälfte bestrichen, um zu zeigen, wie dünn Sie das Wärmeleitmittel auftragen sollten – zu viel Paste kann den Wärmetransfer sogar verschlechtern. Verteilen Sie die Wärmeleitpaste auf der kompletten CPU-Oberseite mit dem Finger oder einem Stück Papier.

>> Kühler-Einbau

Setzen Sie den Kühler in den Halterrahmen (Retension-Modul), der die CPU umgibt. Die beiden Klammern des Kühlers müssen sich dabei auf den Seiten der Halterungen befinden und der Hebel muss in gelöster Position ganz links stehen. Ziehen Sie nun die erste Klammer über die drei Nasen des Retension-Moduls. Haken Sie danach auch auf der gegenüberliegenden Seite die Kühler-Klammer ein und drücken Sie den Hebel im Uhrzeigersinn herunter. Stecken Sie danach den Stromanschluss des Lüfters an einen freien Drei-Pin-Anschluss auf dem Mainboard.

>>Arbeitsspeicher einbauen

Damit bei der Asus-Platine A8N-SLI der Dual-Channel-Modus funktioniert, müssen jeweils die beiden blauen oder die schwarzen Bänke belegt werden. Wenn Sie ein anderes Mainboard verwenden, finden Sie eine Beschreibung für die Konfiguration der Speicherbänke im Handbuch. Da die Module über eine Einkerbung verfügen und die Speicherbänke ebenfalls eine entsprechende Aussparung haben, passen die Speicherriegel nur in eine Richtung in die RAM-Bank. Falls die Module sich nicht mit sanftem Druck einsetzen lassen, sind sie wahrscheinlich falsch herum und müssen gedreht werden. Sitzt der Speicher korrekt, sollten die Halterungen selbstständig einrasten. Unmittelbar bevor Sie die Hauptplatine in das Gehäuse einbauen, sollten Sie

dieses präparieren: Überlegen Sie, welche Steckkarten in welchen Mainboard-Slot eingebaut werden, und nehmen Sie die entsprechenden Blenden heraus. Entfernen Sie danach die alte Anschlussleiste auf der Gehäuserückseite und bauen Sie die Blende, die dem Mainboard beiliegt, ein.

>> Mainboard einsetzen

Setzen Sie die goldfarbenen Abstandshalter (gehören zum Lieferumfang des Gehäuses) in die dafür vorgesehenen Bohrungen des Towers. Grundsätzlich sollten Sie mindestens sechs Abstandshalter verwenden. Sofern das Gehäuse über ausreichend Bohrungen verfügt, können Sie aber auch bis zu neun Abstandshalter nutzen. Legen Sie nun vorsichtig das Mainboard in den Tower. Mit Feingewindeschrauben befestigen Sie das Board mit den Abstandshaltern. Achten Sie hierbei darauf, dass die Platine keinen direkten Kontakt zum Gehäuse hat.

>> Stromversorgung

Anschließend bauen Sie das Netzteil ein und schließen die Stromstecker auf dem Mainboard an. Das A8N-SLI verfügt gleich über drei Stromanschlüsse: Neben dem 24-poligen ATX-Stecker und dem 12-Volt-Stecker benötigt das Asus-Board einen vierpoligen Stromanschluss, der beispielsweise auch für IDE-Festplatten genutzt wird. Dieser soll für einen stabileren SLI-Betrieb sorgen. Eine besonders knifflige Disziplin beim Rechner-Zusammenbau ist stets die Verkabelung des An-Tasters sowie der Front-LEDs. Auch beim A8N-SLI ist die Anschlussbelegung zwar direkt auf der Platine abgedruckt, um Probleme zu vermeiden, sollten Sie allerdings im Handbuch nachschlagen.

>> Dual-Grafikkarten-Modus

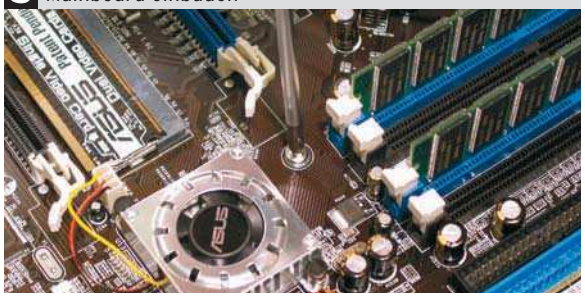
Drücken Sie zunächst die Halterung an den PCI-Express-x16-Steckplätzen herunter und stecken Sie vorsichtig die beiden Grafikkarten in den jeweiligen Slot. Befestigen Sie die Pixel-Platinen danach per Grobgewindeschrauben mit dem Gehäuse. Mit der Steckbrücke, die dem Mainboard beiliegt, verbinden Sie nun die beiden 6800-GT-Modelle. Welchen Anschluss Sie für welche Karte nehmen, ist dabei egal. Eine besondere Slot-Blende mit gebogener Halterung sorgt bei der Asus-Platine dafür, dass sich die SLI-Brücke nicht im Betrieb lösen kann. Bauen Sie die Blende direkt unter die oberste Grafikkarte ein. Als Nächstes verbinden Sie die beiden Geforce 6800 GT mit dem Netzteil. Während AGP-Modelle mit einem gewöhnlichen, vierpoligen Anschluss auskommen, haben PCI-E-Karten einen neuen, sechspoligen Stromanschluss. Da das verwendete Sharkoon-Netzteil Silentstorm (SHA480-9A) nur über einen der neuen Stecker verfügt, wird für die zweite Pixel-Platine ein entsprechender Adapter benötigt. Dieser ist bei den meisten PCI-E-Grafikkarten im Lieferumfang enthalten. Falls Sie trotzdem einen Adapter zu wenig haben, bekommen Sie diesen beispielsweise für vier Euro beim Online-Shop www.alternate.de – WEBCODE 236C (http://www2.alternate.de/html/shop/productDetails.html?artno=JZXV01&). Zuletzt bauen Sie die Soundkarte, die Festplatte und das DVD-Laufwerk ein. Kontrollieren Sie unbedingt, ob alle Laufwerke mit dem Netzteil verbunden sind.

>> Verkabelung und Kompatibilitätsstolperfallen

Für eine bessere Kühlung setzen Sie in die Front des Ultron-Gehäuses einen laufruhigen 120-Millimeter-Lüfter. Wer auf ein besonders leises System Wert legt, tauscht zudem den relativ lauten, vorinstallierten 80-Millimeter-Propeller gegen ein flüsterleises Modell von Be Quiet oder Papst. Damit überflüssige Kabel nicht den Luftstrom beeinträchtigen, bringen Sie diese in einem freien 3,5-Zoll-Schacht oder zwischen Netzteil und DVD-Laufwerk unter und befestigen sie mit Kabelbindern. Ein ärgerliches Kompatibilitätsproblem tritt bei verschiedenen SLI-Mainboards auf: Wenn die Grafikkarten-Slots nicht weit genug auseinander liegen, können Modelle mit besonders hoher Kühlung (wie die Geforce 6800 GT von Leadtek) nicht eingesetzt werden.

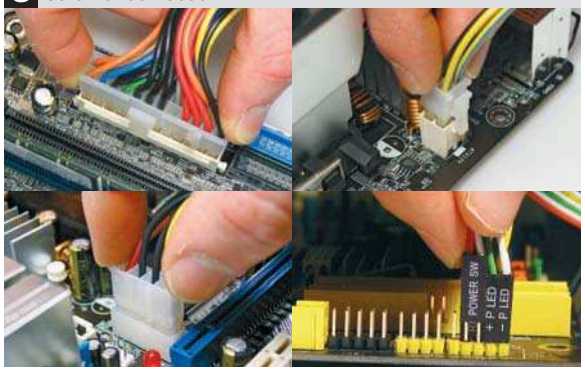
PRAXIS SLI-System im Eigenbau

5 Mainboard einbauen



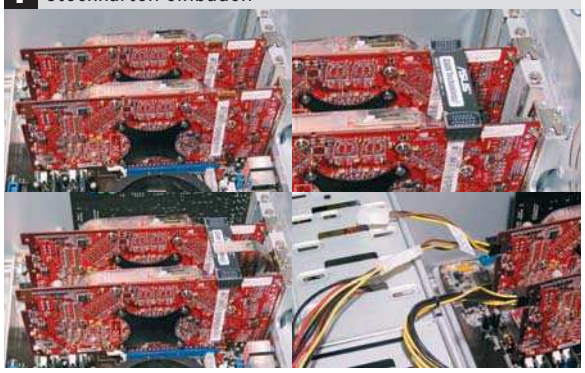
Schraubarbeit: Platzieren Sie mindestens sechs Abstandshalter im Gehäuse, setzen Sie das Board ein und schrauben Sie es fest.

6 Stromanschlüsse



Verkabelung: Das verwendete SLI-Board benötigt drei Stromanschlüsse. Im Handbuch erfahren Sie die Belegung der Front-Anschlüsse.

7 Steckkarten einbauen



SLI-Karten: Bauen Sie die Grafikkarten ein und verbinden Sie diese per Steckbrücke. Beide Platinen brauchen einen sechspoligen Stromstecker.

INFO Die ärgerlichsten Stolperfallen

Optimierter Lufstrom

Störende Kabel verstauen Sie per Kabelbinder etwa in freien Laufwerksschächten.

SLI-Probleme

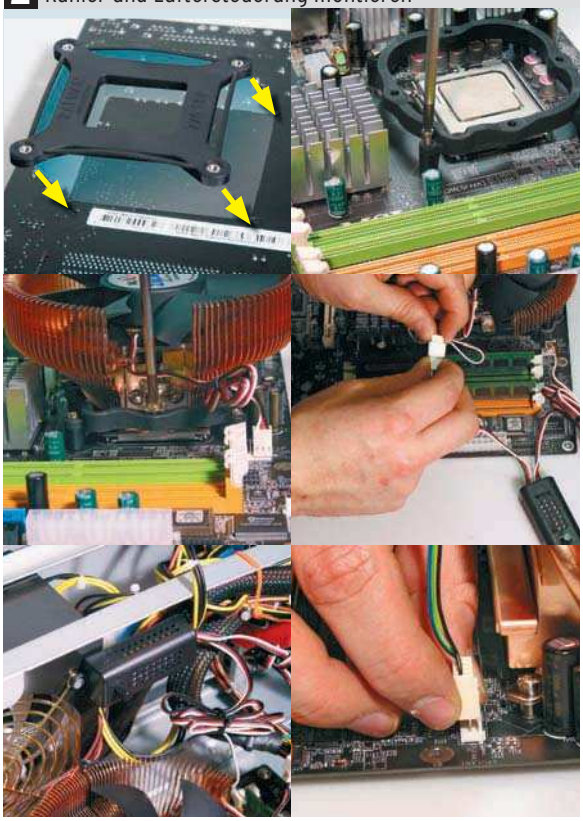
Grafikkarten mit hohem Kühler lassen sich bei vielen SLI-Mainboards nicht einbauen.

PRAXIS P4-System im Eigenbau

1 Prozessor einbauen

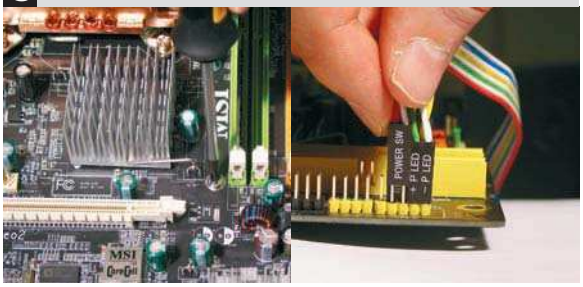
Sockel 775: Bestreichen Sie die CPU mit Wärmeleitpaste. Danach legen Sie den Hebel um, klappen den Verschluss hoch und setzen die CPU ein.

2 Kühler und Lüftersteuerung montieren



Kühler: Ist das Retension-Modul angebracht, verschrauben Sie den Kühler und schließen Sie das Stromkabel mit der Lüftersteuerung an.

3 Mainboard-Einbau



Platine: Legen Sie das Mainboard ins Gehäuse und schrauben Sie es mit den Platzhaltern fest. Danach verkabeln Sie Front-LEDs und Power-Taster.

Einbau: Intel

Im Vergleich zum AMD-SLI-System ist der Zusammenbau eines Intel-PCI-Express-Rechners einfach. Aber auch hier gibt es Hindernisse.

Beim Intel-PCI-Express-Rechner haben wir uns für eine Radeon X800 XL von Sapphire und das Sockel-775-Mainboard MSI 915P Neo2 Platinum entschieden. Als CPU kommt der Pentium 4 640 mit 3,2 GHz zum Einsatz; die CPU-Kühlung übernimmt der 120 mm breite Zalman CNPS7700-Cu.

>> Einbau der CPU

Da Sockel-775-Prozessoren im Gegensatz zu anderen Modellen mit einer Klappe im Sockel gehalten werden, empfiehlt es sich, den Kühlkörper des Pentium 4 vor dem Einbau mit Wärmeleitpaste zu bestreichen. Wir verwenden für unsere Tests die Paste Arctic Silver 3, welche einen geringen Silberanteil besitzt und so eine bessere Wärmeleitfähigkeit bietet. Tragen Sie die Paste hauchdünn mit dem Finger auf. Anschließend setzen Sie den Prozessor möglichst senkrecht in den Sockel ein. Beachten Sie dabei die Kodierkerben auf beiden Seiten der CPU. Verschließen Sie nun die Klappe des Sockels und arretieren Sie diese mit dem Hebel.

>> Montage des CPU-Kühlers

Im Lieferumfang des Zalman CNPS7700-Cu befinden sich rund zwei Dutzend unterschiedliche Bauteile, damit der Kühler auf verschiedenen CPU-Sockeln verbaut werden kann. Für den Sockel 775 benötigen Sie eine Backplate, einen Plastikrahmen, zwei rechtwinklige Schraubenhalterungen, sechs Schrauben und ein Potenziometer (siehe Montageanleitung). Der Zalman CNPS7700-Cu kann allerdings nur dann montiert werden, wenn das Mainboard noch nicht im Gehäuse verbaut ist. Auf der Rückseite der Platine muss erst die Backplate aufgesteckt werden. Anschließend setzen Sie den Rahmen auf die Oberseite des Mainboards und dann verschrauben Sie beide Komponenten an den vier Ecken mit der Platine. Setzen Sie nun die beiden rechtwinkligen Schraubenhalterungen in die Metallspange des CPU-Kühlers ein, damit der Kühler mit dem Plastikrahmen verschraubt werden kann. Schließen Sie jetzt das Potenziometer zwischen dem am Lüfter befindlichen Stromkabel und dem Stromanschluss des Mainboards an.

>> RAM einsetzen

Bevor Sie das Mainboard im Gehäuse verschrauben, stecken Sie den Arbeitsspeicher in die entsprechenden Slots. Unser Intel-System benötigt DDR2-Speicher. Wir empfehlen Ihnen 2 x 512-MByte-Module DDR2-533-SDRAM von Infineon. Beim MSI 915P Neo2 Platinum müssen Sie jeden zweiten RAM-Slot belegen, wenn Sie Dual-Channel mit zwei Speichermodulen nutzen wollen. Bei anderen Platinen hingegen müssen die ersten beiden Speichersteckplätze belegt sein. Da es hier keine einheitliche Regelung gibt, sollten Sie unbedingt einen Blick in das Handbuch Ihrer Hauptplatine werfen, damit die Speicher-Slots korrekt belegt werden.

>> Mainboard und Netzteil

Bevor Sie das Mainboard in das Gehäuse einbauen, setzen Sie die I/O-Blende auf der Rückseite des Gehäuses ein, welche sich im Lieferumfang des Mainboards befindet. Sitzt die Platine fest im Gehäuse, setzen Sie das ATX-Netzteil ein. Für unseren Intel-Rechner verwenden wir das 60 Euro teure 400-Watt-Netzteil AP40012ACR von Acbel. Verbinden Sie nun die Stromstecker mit dem Mainboard. Beachten Sie: Auf den meisten Intel-Mainboards befinden sich 24-polige Stromanschlüsse, die laut Mainboard-Hersteller und Intel auch ein Netzteil mit entsprechendem Stromkabel erfordern.

Zwar hat die Praxis gezeigt, dass hochwertige Netzteile mit 20-poligem Stromkabel hier auch eingesetzt werden können. Bei minderwertigen Modellen und bei hoher Last kann es jedoch zu Abstürzen kommen. Deshalb empfehlen wir mit dem Acbel P40012ACR ein modernes Netzteil mit 24-poligem Stromstecker. Das zusätzliche 12-Volt-Stromkabel muss natürlich auch eingesteckt werden. Verbinden Sie nun die Gehäusekabel für die Front-LEDs sowie den Reset- und Ein/Aus-Schalter.

Nach dem Einbau des Mainboards und des Netzteils bringen Sie das Potenziometer des CPU-Kühlers gut erreichbar im PC-Gehäuse unter. Dazu bietet sich das Netzteil an. Lösen Sie eine der vier Schrauben für das Lüftergitter auf der Unterseite des Netzteils und befestigen Sie hier das Potenziometer mithilfe der Öse (siehe Bild). Das lange Stromkabel des CPU-Kühlers bändigen Sie mit Kabelbindern, damit der Luftstrom nicht behindert wird.

>> PCI-Express-Karten

Das Einsetzen einer einzelnen PCI-Express-Karte verläuft genau wie mit einem AGP-Modell. Sie entfernen an der Rückseite die entsprechende Slot-Blende und setzen die Karte gerade ein. Wenn die Sicherungsklammer am hinteren Ende des Steckplatzes einrastet und die kupferfarbenen Kontakte der Grafikkarte komplett im Slot versenkt sind, steckt die Grafikkarte korrekt. Verschrauben Sie nun die Karte an der Rückseite. Prüfen Sie danach, ob sie wackelt. Denn PCI-Express-Karten sitzen aufgrund der geringen Slot-Höhe nicht so fest im Steckplatz wie AGP- oder PCI-Karten und rutschen so leicht heraus. Sollte Ihre PCI-Express-Grafikkarte noch zusätzlich Strom benötigen (bei Geforce-6800- und Top-Modellen der Radeon-X800-Serie sowie X850-Serie), versorgen Sie diese mithilfe des Stromadapters. Der befindet sich im Lieferumfang der Grafikkarte. Verbinden Sie den Adapter mit zwei Stromanschlüssen des Netzteils. PCI-Karten werden wie gehabt in die Slots eingesteckt.

>> Gehäuselüftung optimieren

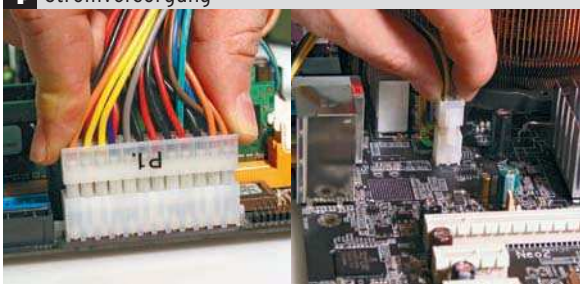
Wir empfehlen einen Lüfter in der Front und auf der Rückseite des Gehäuses. Das verwendete Ultron-Gehäuse UG-80 bietet auf der Vorderseite Platz für einen 120mm-Lüfter von Papst, welcher kalte Luft ins Gehäuseinnere zieht. Lüfter dieser Größe bringen bei geringer Lautheit eine gute Kühlleistung. Für die Montage des Lüfters muss jedoch die komplette Gehäusefront abgenommen werden. Ziehen Sie dazu die sechs Schlitzschrauben und nehmen Sie die Plexiglasverkleidung ab. Die darunter befindliche Metallblende können Sie nicht komplett entfernen, da der An/Aus-Schalter mit ihr verbunden ist. Nehmen Sie die Blende so weit wie möglich ab, um an den Metallrahmen des Gehäuses zu gelangen. Verschrauben Sie nun den 120mm-Lüfter. Auf der Rückseite des Gehäuses ist nur für ein 80mm-Modell Platz. Hier setzen wir den Be Quiet BQSW-01-8025 ein, der bei einer Lautheit von nur 0,5 Sone Luft aus dem Gehäuse befördert.

>> Verkabelung und Kompatibilitätsstolperfallen

Versorgen Sie nun die Gehäuselüfter mit Strom. Die eingesetzte Radeon X800 XL benötigt keinen zusätzlichen Stromstecker. Wenn Sie aber eine andere Grafikkarte wie zum Beispiel eine Geforce 6800 einsetzen, lesen Sie auf der vorhergehenden Doppelseite nach, wie diese verkabelt wird. Achten Sie darauf, dass sich der Stromadapter für die Grafikkarte auch im Lieferumfang derselben befindet. Das von uns verwendete Acbel-Netzteil hat nämlich keinen eigenen sechspoligen Stromanschluss für PCI-Express-Grafikkarten. Ein weiteres Hindernis sind die Northbridge-Kühler auf Original-Intel-Mainboards. Diese sind enorm hoch und liegen nah am PCI-Express-x16-Slot, sodass manche Grafikkarten wie die Gecube X700 Pro nicht eingesetzt werden können. Das Abit-Mainboard Fatality AA8XE hat ähnliche Probleme: Die sonst hilfreiche Spannungswandler-Heatpipe kann den Einsatz von breiten CPU-Kühlern be- oder gar verhindern.

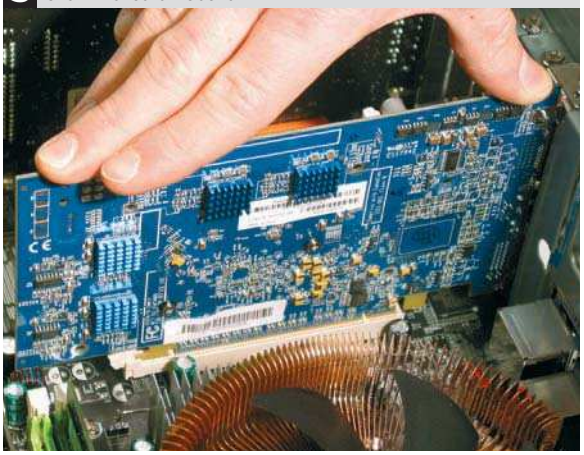
PRAXIS P4-System im Eigenbau

4 Stromversorgung



Stromhunger: Verbinden Sie den 24-poligen und den 12-Volt-Stecker des Netzteils mit den Anschlüssen auf der Hauptplatine.

5 Grafikkarte einsetzen



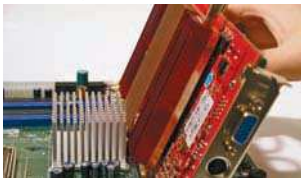
PCI Express: Drücken Sie den kleinen Hebel am Ende des Slots herunter und setzen Sie die Karte ein. Die X800 XL benötigt keinen Stromstecker.

6 Gehäuselüfter verwenden

Frischluft: Zur besseren Kühlung des P4-Systems setzen Sie einen Lüfter in die Gehäusefront. Dazu muss die komplette Front entfernt werden.

INFO Die ärgerlichsten Stolperfallen

Northbridge-Kühler



Bei Grafikkarten mit einem Kühler auf der Rückseite stört oft der Northbridge-Kühler.

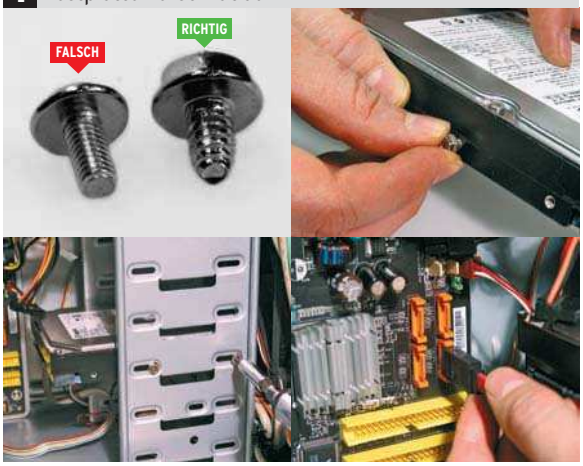
Fatality AA8XE

Die Kühlung der Spannungswandler (OTES) verhindert, dass große CPU-Kühler passen.

Laufwerke einbauen

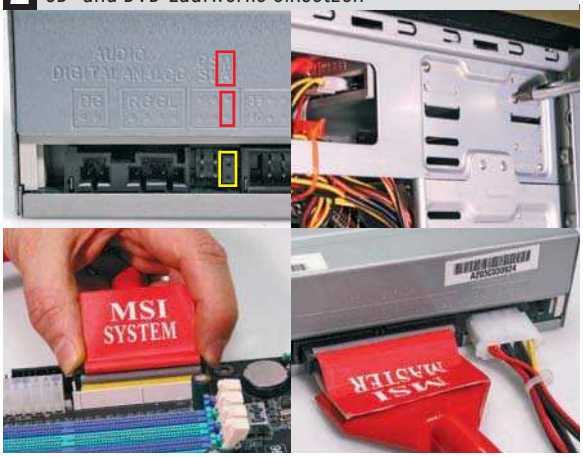
PRAXIS Laufwerke einbauen

1 Festplatte verschrauben



Probe: Um zu testen, ob die Schraube passt, ziehen Sie diese mit der Hand versuchsweise an. Ist es die richtige, sollte dies mühelos gehen.

2 CD- und DVD-Laufwerke einsetzen



DVD-ROM: Setzen Sie erst den Jumper auf die richtige Position. Verschrauben Sie dann das Laufwerk und stecken Sie danach die Kabel ein.

3 SATA-Laufwerke richtig anschließen

Anschluss: Es darf nur einer der beiden Stromanschlüsse genutzt werden! Das Datenkabel kann dank Führungskerbe nicht verpolt werden.

Nachdem Sie die Kernkomponenten im Rechner verbaut haben, fehlen nur noch die Laufwerke. Anschließend ist Ihr PC komplett und betriebsbereit.

DVD- oder CD-ROM-Laufwerke bringen Sie in einem der oberen 5,25-Zoll-Slots an. Falls Sie zwei Laufwerke einer Sorte verbauen, sollten diese einen Slot Abstand zueinander haben, damit kühle Luft besser zirkulieren kann. Besonders CD- oder DVD-Brenner brauchen etwas Abstand, da beim Brennen eine hohe Temperatur entsteht. 3,5-Zoll-Festplatte(n) setzen Sie am besten mittig im Luftstrom des Front-Gehäuselüfters ein. In unserem Beispielrechner haben wir zudem eine SATA-Festplatte ausgewählt, da SATA-Kabel die Umluft im Gehäuseinneren weniger behindern. Da DVD-Laufwerke mit SATA-Anschluss noch relativ selten sind, haben wir hier zu einem herkömmlichen IDE-Gerät gegriffen.

>> Jumper konfigurieren

Bei SATA-Festplatten brauchen Sie das Laufwerk nicht mehr per Jumper (Master/Slave) konfigurieren. Das DVD-Laufwerk muss aufgrund der IDE-Schnittstelle dagegen per Jumper auf Master oder Slave eingestellt werden. Da das IDE-Laufwerk allein am Primary IDE Channel angeklemmt wird, setzen Sie den Jumper auf Master (MA). Falls Sie aber zwei IDE-Laufwerke an einem IDE-Kanal anschließen wollen, muss per Jumper eines der Geräte auf Master (MA) und das andere auf Slave (SL) eingestellt sein. Im Falle von Festplatten sollte immer das Laufwerk Master sein, auf dem sich das Betriebssystem befindet.

>> Laufwerke einsetzen

Da Sie beim günstigen Ultron-Gehäuse UG-80 die Laufwerkskäfige nicht ausbauen können, müssen Sie die Laufwerke im Tower verschrauben. Achten Sie beim Einbau der Festplatte darauf, dass Sie beim Einsetzen die Grafikkarte nicht beschädigen. Um die Laufwerke beidseitig verschrauben zu können, müssen Sie das rechte Seitenteil (von vorn gesehen) des Gehäuses entfernen. Befestigen Sie die Festplatte nun mit vier Schrauben. In der Regel liegen diese den Laufwerken bei. Sollte das nicht der Fall sein, besorgen Sie sich bei einem Fachhändler welche mit grobem Gewinde. Wiederholen Sie nun den Vorgang mit dem DVD-Laufwerk. Entfernen Sie zuvor die Frontblende des 5,25-Zoll-Slots. Ein 3,5-Zoll-Laufwerk bauen Sie auf demselben Wege in einen entsprechenden Slot ein.

>> Datenkabel verbinden

Die SATA-Festplatte wird mit einem SATA-Kabel an den mit „1“ markierten Port der Hauptplatine angeschlossen. Das DVD-ROM verbinden Sie mit dem „Primary“-IDE-Steckplatz des Mainboards. Zusätzlich müssen die Laufwerke per Vierpol-ATX-Stecker mit Strom versorgt werden. Vorsicht ist bei der Spannungsversorgung von SATA-Platten angesagt: In der Übergangsphase haben viele Festplatten zwei Stromanschlüsse (SATA-Stromanschluss und Vierpol-ATX-Stecker). Sie dürfen aber immer nur eine der beiden Buchsen mit dem Netzteil verbinden! Besitzt Ihre Festplatte nur einen SATA-Stromanschluss und Ihr Netzteil keine entsprechende Versorgungsleitung, so hilft ein einfacher Adapter. ■

Oliver Haake/Daniel Möllendorf

Leistungsvergleich

Wie schlagen sich unsere individuellen PCI-Express-PCs gegen fertige Komplettsysteme in den Disziplinen Leistung, Temperatur und Lautstärke?

Lohnt es sich, einen PCI-Express-PC selbst zusammenzubauen, oder sollte man sein Geld besser renommierten Herstellern von Komplettrechnern geben? Im Direktvergleich mit zwei Silent-Systemen aus der Marktübersicht der vergangenen Ausgabe mussten unsere Eigenbau-Varianten zeigen, ob Sie den Aufwand wert sind.

>> AMD-System

Schon für 1.205 Euro lässt sich ein preiswerter und leistungsstarker SLI-PC zusammenstellen. Unsere Kombination aus Athlon 64 3500+, 1.024 MByte DDR400-Speicher und zwei Geforce 6600 GT erzielt in den Benchmarks sehr gute Ergebnisse: Bei *Doom 3* liegt das SLI-System ohne Qualitätseinstellungen gleichauf mit dem rund 200 Euro teureren Komplett-PC von E-Bug. Mit 1.280x1.024, vierfacher Kantenglättung und 8:1 anisotroper Texturfilterung schlägt es den ichbinleise-Rechner (einzelne 6600 GT) für stolze 1.335 Euro sogar um beeindruckende 71 Prozent. Die CPU-Temperatur ist mit 54 Grad unter Last völlig unbedenklich. Dafür brummen die Lüfter des Systems mit deutlich hörbaren 3,2 Sone.

Auch das SLI-System mit zwei 6800-GT-Karten ist kein Silent-PC – 2,7 Sone unter Windows und 2,9 Sone bei Spielen sind für die meisten Anwender jedoch noch nicht störend. Klarer Fokus des High-End-Rechners für 1.775 Euro ist die Leistung: In *Far Cry (dt.)* verliert das System beim Wechsel von 1.024x768 auf den Qualitätsmodus (1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF) nur vier Prozent Leistung. Auch *Doom 3* läuft mit diesen Einstellungen rund 50 Prozent schneller als der zweitplatzierte Komplettrechner von E-Bug.

>> Intel-System

Unser P4-Rechner erzielt dank Radeon X800 XL gerade bei *Far Cry (dt.)* hervorragende Ergebnisse: Mit Qualitätseinstellungen ist der 1.250-Euro-PC sogar schneller als das 150 Euro teurere Game-Warrior-System von E-Bug. Die *Doom 3*-Performance ist ebenfalls sehr gut – der teure Fertig-PC von MR Computertechnik kann mit aktivierter Kantenglättung und anisotroper Filterung nicht mithalten. Unter Windows ist die Lautstärkeentwicklung mit 2,9 Sone noch im ordentlichen Bereich. Nur wenn Sie ein Spiel starten, dreht der Grafikkarten-Lüfter auf und Sie müssen bis zu 4,1 Sone in Kauf nehmen.

>> Fazit: PC im Eigenbau

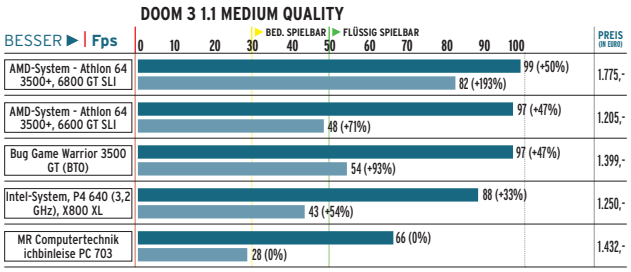
Unsere Benchmarks belegen, dass sich der Schraub-Aufwand gelohnt hat: Da die Spieleleistung bei unserer Komponentenwahl eine besonders große Rolle gespielt hat, überholen alle drei getesteten Eigenbau-Varianten den teuren Komplettrechner von MR Computertechnik deutlich. Auch das E-Bug-System muss sich zumindest dem Doppel-6800-GT-PC klar geschlagen geben. An die Lautheitsergebnisse der beiden Silent-Rechner kommen die Eigenbau-Systeme hingegen nicht heran. Dafür hat gerade das 6600-GT-SLI-System mit Ahtlon 64 3500+ für 1.205 Euro ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. ■

Oliver Haake/Daniel Möllendorf

Leistung: Doom 3

- Im Qualitätsmodus liegt das System mit zwei Geforce 6800 GT weit vorne.
- Der PC mit zwei 6600 GT ist schneller und günstiger als das ichbinleise-Modell.
- Auch das Intel-System ist bis zu 54 Prozent schneller als der PC 703.

1.024x768, kein AA/AF
1.280x1.024, 4xAA, 8:1 AF

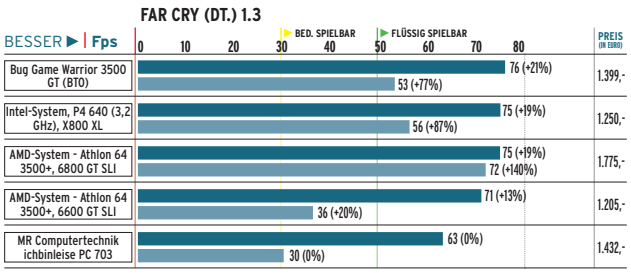


Settings: Forceware 67.66, Catalyst 5.2, WinXP SP2, DX9.0c

Leistung: Far Cry (dt.)

- Der Intel-Rechner erzielt hier dank Radeon X800 XL sehr gute Ergebnisse.
- Mit Qualitätseinstellungen gewinnt das Doppel-6800-GT-System sehr deutlich.
- Auch hier schlägt unser AMD-PC für 1.205 Euro das teure ichbinleise-Modell.

1.024x768, kein AA/AF
1.280x1.024, 4xAA, 8:1 AF



Settings: Forceware 67.66, Catalyst 5.2, WinXP SP2, DX9.0c

INFO Lautheits-Test

Lautstärke in Sone			
	Windows-Betrieb	Spielebetrieb	Preis
MR Computertechnik ichbinleise PC 703	0,3	0,3	1.432,-
Bug Game Warrior 3500 GT (BTO)	2,1	1,9	1.399,-
AMD-System - Athlon 64 3500+, 6800 GT SLI	2,7	2,9	1.775,-
AMD-System - Athlon 64 3500+, 6600 GT SLI	3,2	3,1	1.205,-
Intel-System - P4 640 (3,2 GHz), X800 XL	4,1	2,9	1.250,-

Settings: Forceware 67.66, Catalyst 5.2, WinXP SP2, DX9.0c

INFO Temperatur-Test

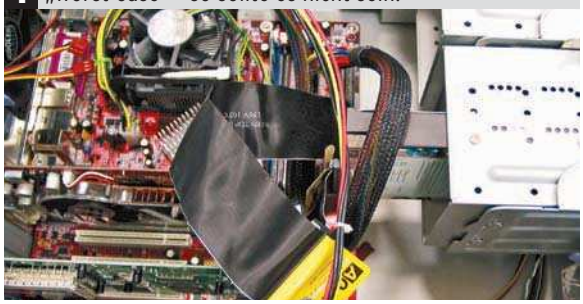
Temperaturentwicklung in Grad Celsius			
	HDD	CPU	Preis
Bug Game Warrior 3500 GT (BTO)	50° C	40° C	1.399,-
MR Computertechnik ichbinleise PC 703	52° C	37° C	1.432,-
AMD-System - Athlon 64 3500+, 6600 GT SLI	54° C	41° C	1.205,-
Intel-System - P4 640 (3,2 GHz), X800 XL	56° C	42° C	1.250,-
AMD-System - Athlon 64 3500+, 6800 GT SLI	57° C	55° C	1.775,-

Settings: Forceware 67.66, Catalyst 5.2, WinXP SP2, DX9.0c

Optimale Kabelführung

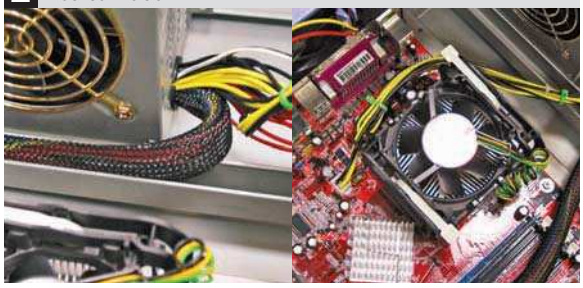
KABELFÜHRUNG Die wichtigsten Details

1 „Worst Case" – so sollte es nicht sein!



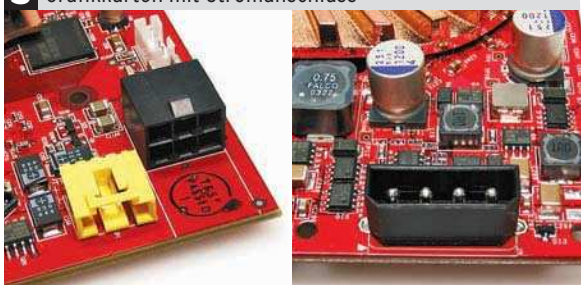
Wärmestau: Zwischen CPU, Grafikkarte und Festplatte treffen meist viele Kabel aufeinander. Die Kabelführung im Bild ist nicht optimal.

2 Netzteilkabel



Stromkabel: In so einer Strebe (links) kann man das Stromkabel perfekt verlegen, das kleine Stromkabel (rechts) wird mit Kabelbindern gekürzt.

3 Grafikkarten mit Stromanschluss



VGA: Einen weiteren Beitrag zum Kabelsalat im PC leisten aktuelle Grafikkarten, die mittlerweile auch einen eigenen Stromanschluss besitzen.

4 Adapter- und Steuerungskabel

Kabel: Die beiden oberen Kabel sind Adapter für Lüfter oder SATA-Laufwerke. Unten sieht man ein Lüfterkabel mit integrierter Drosselung.

Kabelsalat im PC muss nicht sein. Wir geben Ihnen Tipps zur PC-Optimierung und zeigen die häufigsten Problemzonen im Computergehäuse.

Datenkabel, Stromkabel und Mainboardkabel ergeben zusammen oft ein fast undurchdringliches Kabelknäuel. So wird zum Beispiel der Austausch eines Mainboards schnell zum Geduldsspiel, aber auch lokale Wärmestaus an Prozessor oder Festplatte können für Probleme sorgen oder gar zu Beschädigungen führen.

Ein Blick in unseren Beispiel-PC mit einem CS-601-Gehäuse im Bild 1 auf der linken Seite macht deutlich: Die vielen Strom- und Datenkabel stören die Optik (bei geschlossener Tür ohne Fenster jedoch sicherlich verschmerzbar) und verschlechtern im ungünstigsten Fall das Temperaturverhalten des PCs. Denn wenn es zu lokalen Hitzestaus kommt, kann der PC abstürzen.

>> Die Stromkabel (Netzteil)

Abgehend vom Netzteil gibt es zwei Kabelarten mit verschiedenen Anschlüssen: die Kabel zum Mainboard und die zu den Komponenten wie Laufwerken oder Festplatten.

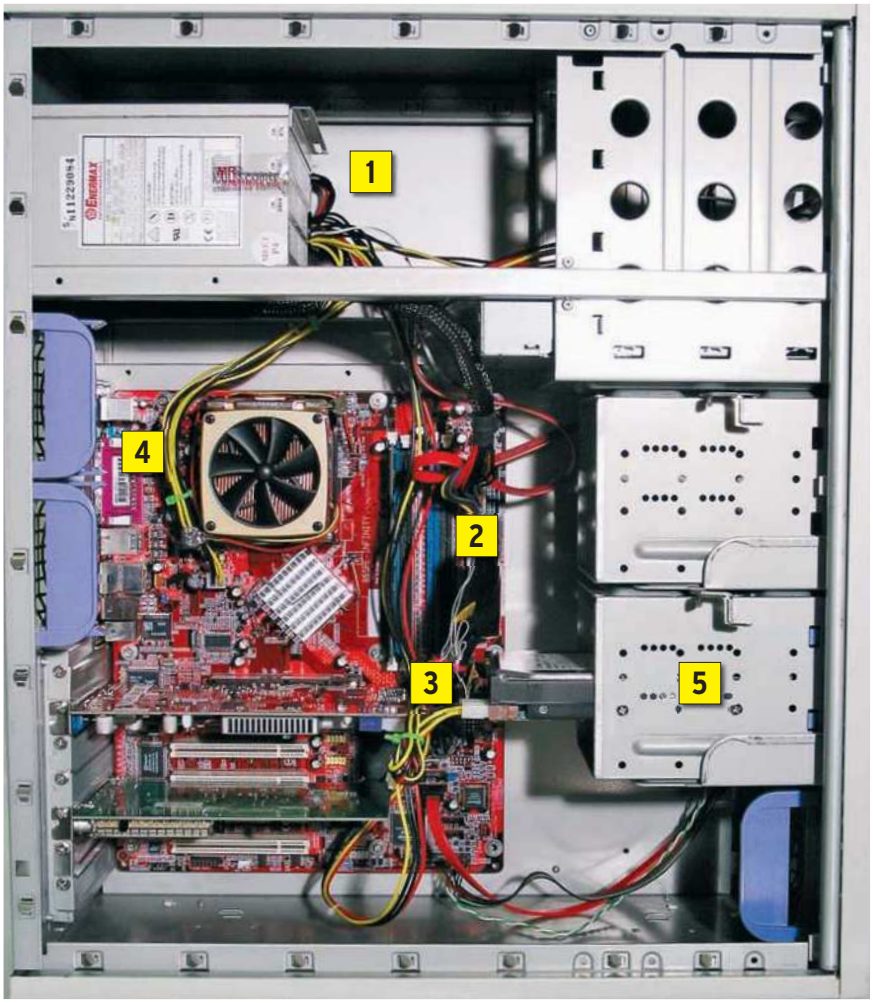
Die Verlegung des großen Mainboard-Stromkabels lässt sich nicht immer optimal lösen, da die Positionierung des großen Stromsteckers von Board zu Board unterschiedlich ist. Im Bild 2 sehen Sie, wie wir das Kabel entlang der vorderen Stützstrebe verlegt haben – so ist das oft viel zu lange Kabel nicht im schmalen Bereich zwischen Netzteil und Laufwerken im Weg. Fehlt die Strebe, sollte das Kabel mit einem Kabelbinder in der Nähe der Rückwand befestigt werden. Grundsätzlich sind Kabelbinder eine gute Sache, Sie sollten es allerdings vermeiden, alle Kabel an einer Stelle zusammenzubinden, denn lokale Hitzestaus können die Folge sein. Besonders zwischen CPU, Grafikkarte und Festplatte sollten Sie die Kabel möglichst sorgfältig verlegen.

Das vierpolige Stromkabel vom Netzteil lässt sich wie in Bild 2 (rechts) einfach mit zwei Kabelbindern verkürzen und über das Mainboard ohne weitere Befestigung verlegen. In dem Bereich hinter dem CPU-Kühler, wo sich oft Kondensatoren befinden, sollten Sie allerdings möglichst wenig Kabel verlegen, da der Luftstrom vom CPU-Kühler auf die Kondensatoren nicht gestört werden darf. Im Extrakasten rechts (4) sieht man, wie das große ATX-Kabel die Kondensatoren und den CPU-Kühler „isoliert". Hier kann es zu einer Überhitzung der CPU kommen.

Die Verlegung der Stromkabel lässt sich nur durch Kabelbinder optimieren. Die nicht benötigten Kabel sollten Sie zusammenrollen und in der Nähe des Netzteils befestigen. Die Stromkabel für Laufwerke werden auch in der Länge gekürzt. Achten Sie darauf, dass keine Kabel unter Spannung stehen, da diese sonst bei einem Transport herausrutschen oder die Komponenten beschädigt werden können!

Neuerdings sind auch High-End-Grafikkarten mit einem Stromstecker ausgestattet. Leider befindet sich der Stromanschluss oft gegenüber der Festplatte (Bild 3) und die Kabel verschlechtern die Luftführung im Gehäuse zusätzlich. Bei Cosh und PC-Icebox finden Sie allerdings eine Vielzahl von Adaptern, die eine verbesserte Kabelführung ermöglichen. Auch hier ist es wichtig, dass die Stromkabel nicht zu kurz bemessen sind,

ÜBERSICHT Welche Problemzonen gibt es im PC?



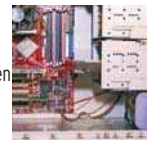
1 Strom-/Netzteilkabel

Nutzen Sie nur die Stromkabel, die Sie auch wirklich brauchen. Den Rest befestigen Sie mit Kabelbindern am Netzteil. Das lange ATX-Kabel muss möglichst sorgfältig verlegt werden.

2 Datenkabel

Mit SATA-Kabeln gibt es kaum Probleme. Bei IDE-Kabeln sollten Sie diese falten (siehe unten) oder Rundkabel verwenden. Zu starke Knicke beschädigen Datenkabel!

3 Wärmestau



Dies ist ein sehr kritischer Bereich, da viele Kabel aufeinander treffen. Unser Tipp: Erst alle Kabel entfernen und dann Kabel für Kabel neu und sorgfältig verlegen.

4 Wärmestau beim Prozessor

Wird oft vergessen: Die Kondensatoren am CPU-Sockel brauchen viel Frischluft. Ein schlecht verlegtes ATX-Kabel kann hier zu einem lokalen Hitzestau führen.

5 Festplatte

Der Platz über oder unter der Festplatte eignet sich nicht, um aufgerollte Kabel abzulegen, da sonst ein lokaler Hitzestau entsteht und die Festplatte beschädigt werden kann.

da sich der Zug direkt auf den empfindlichen Anschluss der Grafikkarte auswirkt!

>> Die Datenkabel (IDE, SATA)

Bei SATA-Laufwerken gibt es keine Probleme mit der Kabelführung, da diese Kabel sehr klein sind.

IDE-Kabel können Sie gegen Rundkabel austauschen. Wie frühere Tests gezeigt haben, führen Rundkabel bei herkömmlichen PCs allerdings kaum zu Temperaturverbesserungen. Für einen aufgeräumten Innenraum reichen aber auch herkömmliche Kabel, die sich, wie im Extrakasten beschrieben, falten lassen.

>> Weitere Optimierungen

Wenn ein Datenkabel zu kurz ist, weil ein Laufwerk im Bigtower zu weit oben sitzt, helfen nur Verlängerungen. Testen Sie aber vorher, ob auch das Stromkabel lang genug ist.

Vermeiden Sie große Kabelbäume, in denen alle Kabel mit Bindern zusammengefasst sind! Spätestens wenn Sie ein weiteres Stromkabel benötigen, müssen Sie alle Kabelbinder wieder entfernen!

„Leere" Kabel sollten nicht auf eine Wärmequelle wie Netzteil oder Festplatte gelegt werden, da sie für ein Wärmepolster sorgen. Eine frei hängende Platte wird in unserem Test-PC beispielsweise 43 °C warm, mit Stromkabeln bedeckt steigt die Temperatur der Platte auf bedenkliche 52 °C. ■

Lars Craemer

IDE-KABEL So falten Sie IDE-Kabel richtig!

IDE-Kabel: Der erste Knick wird um 90° vorgenommen. Anschließend wird das Kabel mit weiteren Knicken aufgewickelt und befestigt.

PRAXIS: Windows XP säubern

Mehr Ressourcen und ein stabileres System

Nicht jedes Programm oder jeder Treiber wird restlos durch die Deinstallationroutine entfernt. Wie Sie Ihren Rechner entschlacken und Ressourcen freigeben, erfahren Sie auf den nächsten vier Seiten.

ARBEITSMATERIAL

- **Geräte-Manager**
  „Start" - „Einstellungen" - „Systemsteuerung" - „System" - „Hardware" - „Geräte-Manager"
- **Windows-Registrierung**
  „Start" - „Ausführen" - „regedit"
- **Dateisignaturverifizierung**
  „Start" - „Ausführen" - „sigverif"
- **Delsrv.exe**
  WEBCODE 2386, www.microsoft.com/windows2000/techinfo/reskit/tools/existing/delsrv-o.asp

WAS IST?

- **Registrierung**
  Mächtige Systemdatei, in der alle wichtigen Einstellungen für das Betriebssystem gespeichert sind
- **TCP/IP**
  Referenzmodell, das den Aufbau und das Zusammenwirken von Netzwerkprotokollen beschreibt
- **Treiber**
  Programmmodul, welches Zugriff auf angeschlossene Computerkomponenten ermöglicht

So sehr es auch Spaß bereitet, den Rechner auf- oder umzurüsten, diese Aktionen hinterlassen Spuren im Betriebssystem. Durch unsauber deinstallierte Treiber und Programmfragmente wird die Systemstabilität gefährdet und die Performance reduziert. Das System verstopft mit der Zeit regelrecht. Wir zeigen Ihnen, wie Sie das System entschlacken und Windows deutlich stabiler und unter Umständen auch schneller arbeitet.

Darüber hinaus haben wir die Aufräumaktionen auch auf die Windows-Dienste erweitert, die von ehemals installierten Programmen angelegt wurden und nach deren Löschung im System verblieben sind. Neuinstallationen von Anwendungen werden dadurch einfacher.

TIPP 1: Backup oder Wiederherstellungspunkt anlegen

Bevor Sie mit der Säuberung des Systems beginnen, empfehlen wir Ihnen dringend, ein Backup oder zumindest einen Wiederherstellungspunkt anzulegen. Mit der Vollversion Drive Backup 6.0 SE von PCGH 06/05 (DVD-Version) können Sie beispielsweise die gesamte Systempartition auf eine oder mehrere DVDs sichern. Aber auch Windows besitzt ein Backup-Programm. Anwender von XP Pro finden die Software unter „Start" – „Programme" – „Zubehör" – „Systemprogramme" – „Sicherung". Home-Anwender müssen die Software erst installieren: Legen Sie die XP-CD ein und folgen Sie dem Pfad „VALUEADD\MSFT\NTBACKUP". Klicken Sie dann doppelt auf „Ntbackup.msi".

Alternativ können Sie auch die Systemwiederherstellung nutzen, diese finden Sie ebenfalls unter „Systemprogramme". Es wird aber kein Komplett-Backup erstellt, sondern es werden nur wichtige Systemkonfigurationen gesichert.

TIPP 2: Vorbereitende Maßnahmen zur Systemreinigung

Leider kursiert immer wieder das Gerücht, dass lediglich im Geräte-Manager die ausgeblendeten Geräte anzeigt werden müssten, um alle Altlasten zu entdecken. Dazu würde es genügen, über die Eigenschaften des Arbeitsplatzes den Geräte-Manager aufzurufen und über den Karteireiter „Ansicht" die Option „ausgeblendete Geräte anzeigen" auszuwählen. Das ist zwar prinzipiell richtig, nicht angeschlossene Geräte werden aber nicht angezeigt und gerade dort kann sich einiges ansammeln, beispielsweise wenn Sie im Laufe der Zeit mit vielen verschiedenen USB-Geräten arbeiten.

Über die korrekt gesetzten Systemvariablen entsorgen Sie alte Gerätereste und auch Programmreste von Virenscannern, Personal Firewalls sowie Imageprogrammen und nicht signierten Treibern. Setzen Sie die entsprechenden Parameter wie folgt: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Arbeitsplatz (oder alternativ „Alt" plus Doppelklick) und wählen Sie „Eigenschaften" – „Erweitert" – „Umgebungsvariablen" aus. Klicken Sie unter „Systemvariable" auf „Neu" und geben Sie „devmgr_show_nonpresent_devices" mit dem Wert „1" ein. Nach einem Neustart des Rechners können Sie jetzt über den Geräte-Manager „An-

sicht“ – „Ausgeblendete Geräte anzeigen“ die „Phantomgeräte“ betrachten – diese werden transparent dargestellt.

TIPP 3: Alternative: Windows-Registrierung

Alternativ können Sie die Phantomgeräte auch über die Windows-Registrierung einblenden lassen. Dazu geben Sie unter „Start“ – „Ausführen“ das Kommando „regedit“ ein. Anschließend navigieren Sie zu folgendem Pfad:

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\
System\CurrentControlSet\
Control\Session Manager\
Environment
```

Im linken Teilfenster wird „Environment“ markiert und im rechten Teilfenster wird der entsprechende Schlüssel gesetzt: Erstellen Sie über „Bearbeiten“ – „Neu“ – „Zeichenfolge“ den Eintrag „set devmgr_show_nonpresent_devices“ und geben Sie ihm den Wert „1“.

TIPP 4: Was kann aus dem Geräte-Manager gelöscht werden

Die sichtbaren, halb transparent unterlegten Geräte (Phantomgeräte) können Sie nicht einfach so löschen, da einige davon vom System noch benötigt werden. In den Screenshots ist sehr schön zu sehen, dass nicht nur ausgemusterte Laufwerke noch aufgeführt werden, sondern auch Geräte, die per Firmware-Update aktualisiert wurden. Diese dürfen Sie entfernen, zumal sie sinnlos die Systemdatenbank verstopfen.

Bei alten und wissentlich deinstallierten Geräten löschen Sie risikolos deren Reste. Dazu brauchen Sie lediglich den Eintrag mit der rechten Maustaste zu markieren und im Kontextmenü den Befehl „Deinstallieren“ ausführen. Diese Phantomgeräte tauchen übrigens auch sehr häufig auf, wenn eine Treiberinstallation nicht erfolgreich abgeschlossen wurde oder hakt, somit erleichtert deren Beseitigung auch die neue Installation der Treiber.

Bitte beachten Sie: Es existieren Phantomgeräte, die Sie auf keinen Fall löschen sollten. In der Rubrik „Netzwerkadapter“ müssen Sie zum Beispiel äußerst vorsichtig sein. Die Geräte aus dieser Rubrik können nicht entfernt werden, sodass zumindest im Netzwerkbereich ein Sicherheitsmechanismus vorhanden ist. Hinzu kommt, dass einige Geräte einfach nur als Phantomgeräte dargestellt werden, weil sie schlichtweg nicht angeschlossen sind. Dazu zählen Peripheriegeräte wie USB-Drucker, Digitalkameras oder externe Festplatten. Davon gibt es einiges im System – eben alles, was nur zeitweise ins laufende System eingebunden wird. Es wäre nicht sinnvoll, diese Einträge zu löschen.

Schauen Sie sich sehr genau an, was da im System an Phantomgeräten angezeigt wird. Über die „Eigenschaften“ lassen Sie sich den Hersteller anzeigen. Wenn dort „Microsoft“ steht, sollten Sie vom Löschen absehen, da der Rechner anschließend instabil werden könnte.

TIPP 5: Nicht-PnP-Treiber verifizieren

Es gibt auch eine ganze Reihe von Treibern und Applikationen, die sich in den Bereich „Nicht-PnP-Treiber“ des Geräte-Managers schreiben. Dazu gehören nicht signierte Treiber, Imageprogramme, Virenscanner, Personal Firewalls und vieles mehr. Bei unseren Recherchen ließ sich beispielsweise ein neues Backup-Programm nicht installieren. Im System hatte sich ein Rest der alten Image-Anwendung festgesetzt. Erst als wir diesen unter „Nicht-PnP-Treiber“ gelöscht hatten, konnte das neue Programm fehlerfrei installiert werden. Wenn Sie also beispielsweise den Hersteller Ihres Virenscanners oder der Personal Firewall wechseln, sollten Sie unbedingt eine Kontrolle durchführen. Leider ist nicht immer anhand der dargestellten Kürzel sofort ersichtlich, woher die dort gelisteten Treiber und Programmfragmente stammen.

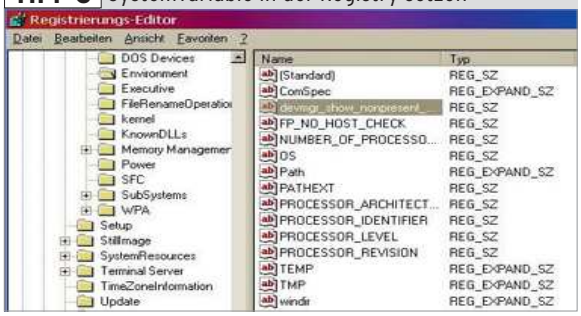
Die Identifizierung gestaltet sich aber oft leider sehr schwierig, darum sollten Sie im Zweifel auf eine Löschung verzichten,

PRAXIS Unnötige Software erkennen

TIPP 2 Systemvariable im Geräte-Manager setzen

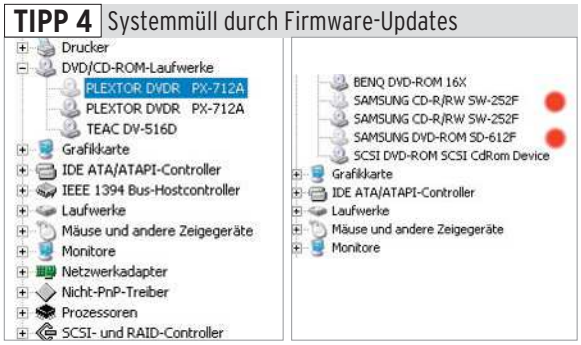
Systemeigenschaften: Erst durch die spezielle Systemvariable werden die Phantomgeräte im Geräte-Manager sichtbar.

TIPP 3 Systemvariable in der Registry setzen



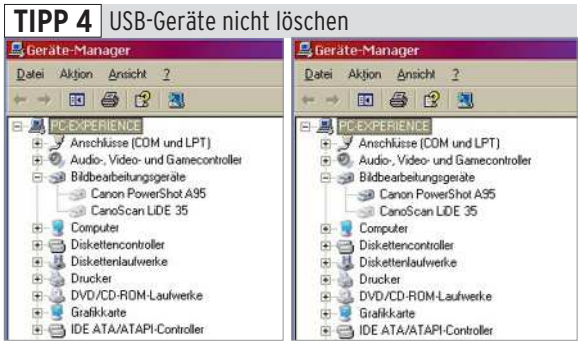
Registry-Editor: Die Phantomgeräte können Sie auch mithilfe der Windows-Registrierung im Geräte-Manager sichtbar machen.

TIPP 4 Systemmüll durch Firmware-Updates



Geräte-Manager: Durch ein Firmware-Update wird beispielsweise ein Brenner doppelt im System gelistet. Löschen Sie den älteren!

TIPP 4 USB-Geräte nicht löschen



Geräte-Manager: Nicht angeschlossene USB-Geräte wie Scanner werden als Phantomgeräte (transparent) angezeigt. Löschen Sie diese nicht.

PRAXIS System bereinigen

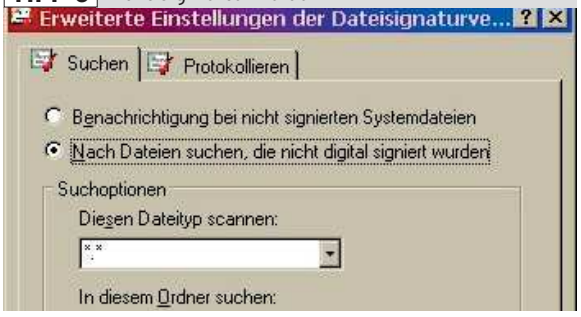
TIPP 4 Geräte löschen

Geräte-Manager: Über rechte Maustaste und „Deinstallieren" können Sie Geräte entfernen. Windows fragt zur Sicherheit noch einmal nach.

TIPP 5 Nicht-PnP-Treiber

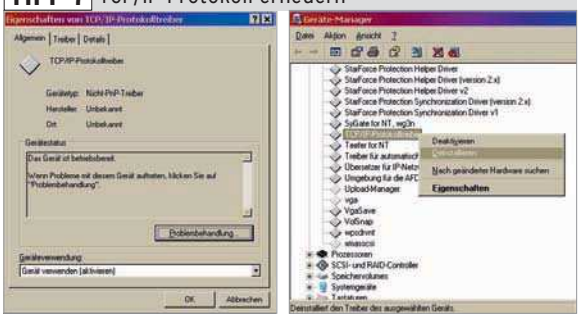
Geräte-Manager: Im Bereich „Nicht-PnP-Treiber" finden Sie nicht signierte Treiber, Imageprogramme, Virenscanner und Personal Firewalls.

TIPP 6 Nicht signierte Treiber



Dateisignaturverifizierung: Mithilfe des Tools finden Sie schnell alle nicht signierten Treiber auf dem System.

TIPP 7 TCP/IP-Protokoll erneuern



Geräte-Manager: Deinstallieren Sie den TCP/IP-Protokolltreiber, falls Sie Probleme mit dem Netzwerk haben.

auch wenn die Einträge unter Nicht-PnP als Phantomgeräte deklariert sind. Leider bieten meistens auch die Eigenschaften der dortigen Geräte oder Treiber wenige bis gar keine Anhaltspunkte zur einwandfreien Zuordnung. Bei einigen kann man die Herkunft allerdings sehr gut ableiten: Creative gehört naturgemäß zu den Treibern der Sound-Blaster-Serie, Sygate eben zur Desktop-Firewall von Sygate.

TIPP 6: Troubleshooting: Unsignierte Treiber auf dem System

Gerade der Bereich Energieverwaltung ist sehr sensibel, da Windows zertifizierte Treiber für die einwandfreie Funktion der Energieverwaltung zwingend voraussetzt. Viele nicht signierte Treiber von Fremdherstellern besitzen genau diese Zertifizierung nicht, was zu Energieverwaltungsproblemen führen kann (z. B. zu Problemen bei der Reaktivierung aus dem Ruhezustand oder dem Standby-Modus). Das heißt aber nicht, dass man nur signierte Treiber installieren darf. Nur ist das Risiko bei unsignierten Treibern höher, dass später Probleme entstehen. Wenn dieser Fall eintritt, gibt es drei Möglichkeiten des Troubleshootings:

- Deaktivieren des Gerätes im Geräte-Manager (Klicken Sie dazu im Menü „Ansicht" auf „Ausgeblendete Geräte anzeigen" und deaktivieren Sie das Gerät anschließend in der Verzweigung „Nicht-PnP-Treiber".)

- Deinstallieren der Software, die den Treiber installiert hat

- Umbenennen des zuständigen Treibers im Ordner „Winnt\System32\Drivers" bzw. „Windows\System32\Drivers" unter Windows XP in beispielsweise „Treibername.old"

Bevor Sie aber so schwere Geschütze auffahren, sollten Sie erst einmal mit Bordmitteln klären, welche unsignierten Treiber überhaupt vorhanden sind. Dazu geben Sie über „Start" – „Ausführen" das Kommando „sigverif" ein und bestätigen mit Enter. Die windowsinterne Dateisignaturverifizierung ist eine äußerst hilfreiche, aber leider kaum bekannte Unterstützung beim Aufspüren von unsignierten Treibern.

Im sich öffnenden neuen Fenster klicken Sie auf „Erweitert" und setzen unter „Nach Dateien suchen, die nicht digital signiert wurden" einen Haken. Vergewissern Sie sich bitte, ob das Kontrollkästchen „Resultate der Dateisignaturverifizierung in einer Protokolldatei speichern" auf der Registerkarte „Protokollierung" aktiviert ist. Anschließend klicken Sie auf „OK" und starten das Tool. Wenn Sie den Haken vergessen, können Sie anschließend kein Protokoll einsehen.

Im Protokoll kontrollieren Sie, welche Treiber signiert sind und welche nicht, denn nicht signierte Treiber von Fremdherstellern werden auch als „Nicht signiert" angezeigt. Das heißt nun nicht, das jeder unsignierte Treiber prinzipiell ein Kandidat für Systemirritationen ist, aber bei Treiberproblemen sollte man zumindest diesen Lösungsweg probieren.

TIPP 7: TCP/IP-Protokoll renovieren

Sie können auch mithilfe des Nicht-PnP-Bereiches bei Bedarf sehr schnell und unkompliziert das TCP/IP-Protokoll renovieren. Dazu brauchen Sie wiederum lediglich das „+" vor „Nicht-PnP-Treiber" anzuklicken und in der aufklappenden Liste den Eintrag „TCP/IP-Protokolltreiber" zu suchen. Diesen Eintrag markieren Sie mit der rechten Maustaste und wählen nun „Deinstallieren" aus. Anschließend bestätigen Sie die Aufforderung zum Neustart.

Nach einem weiteren Neustart ist die Neuinstallation des TCP/IP-Protokolls abgeschlossen, was in besonders schwierigen Netzwerkproblemfällen zum Erfolg führen kann. Der TCP/IP-Protokolltreiber arbeitet sehr eng mit dem Dienst DNS-Client und IPSEC zusammen. Wer also diesen Dienst für sein Netzwerk benötigt und entsprechende DNS-Probleme hat, sollte kon-

trollieren, ob der TCP/IP-Protokolltreiber korrekt im System eingebunden ist.

TIPP 8: Dienste von deinstallierten Programmen (Teil 1)

Es kommt leider häufiger vor, dass längst deinstallierte Programme dadurch auffallen, dass sie den ehemals erstellten Dienst nach der Deinstallation im System (Dienstmanager) belassen und Sie als Anwender auf den ersten Blick keine Möglichkeit haben, ihn zu entfernen. Das liegt zum einen an häufig sehr nachlässig programmierten Deinstallationsroutinen, zum anderen aber leider ebenso häufig daran, dass die programmeigenen Deinstallationsmechanismen überhaupt nicht genutzt werden.

Es ist sinnvoll, eine Software entweder über „Systemsteuerung" – „Software" oder aber über eigene Deinstallationsroutinen zu entsorgen. Allein diese Maßnahmen minimieren in der Regel mögliche Probleme bereits im Vorfeld. Wenn dies aus den bereits angesprochenen Gründen nicht genügt, ist allerdings Handarbeit angesagt, denn verbleibende Dienste können zuweilen sehr hartnäckig sein. Wie Sie Dienste dieser Art endgültig entfernen, erfahren Sie in Tipp 8.

TIPP 9: Dienste von deinstallierten Programmen (Teil 2)

Sie können grundsätzlich manuell an die Sache herangehen und zunächst einmal zum zuständigen Pfad in der Registry navigieren. Dazu rufen Sie über „Start" – „Ausführen" – „regedit" den Registrierdatenbankeditor auf und bestätigen Ihre Eingabe mit Enter. Anschließend navigieren Sie zu folgendem Pfad:

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\
SYSTEM\CurrentControlSet\
Services
```

Hier sind alle Dienste gelistet, aber bevor Sie anfangen, womöglich an der falschen Stelle zu löschen, empfehlen wir Ihnen ein Microsoft-Tool, das sehr sicher und gezielt die gewünschte Löschaktion unterstützt. Sie finden die Anwendung Delsrv.exe unter WEBCODE 2386. Lassen Sie sich nicht von der Tatsache irritieren, dass auf der Webseite von Microsoft explizit Windows 2000 erwähnt wird. Die bisherigen Tipps gelten ohnehin natürlich auch für dieses Betriebssystem und delsrv.exe funktioniert auch unter Windows XP tadellos. Es stammt übrigens aus dem sehr praktikablen Ressourcenkit von Windows 2000, das über eine ganze Reihe von sehr nützlichen Tools verfügt.

Nachdem Sie die Anwendung delsrv.exe installiert haben, rufen Sie das Tool wie folgt auf: Klicken Sie auf „Start" – „Ausführen" und geben Sie „cmd" ein. In der erscheinenden Eingabeaufforderung rufen Sie das Tool auf, indem Sie beispielsweise „C:\Programme\Resource Kit\delsrv.exe" eingeben. Jetzt erscheint in der Konsole die Betriebsbereitschaft des Tools.

Im nächsten Schritt kontrollieren Sie sicherheitshalber über „Systemsteuerung" – „Verwaltung" – „Dienste" den korrekten Namen des zu entfernenden Dienstes, in unserem Beispiel „GearSecurity" aus dem Programm Drive Image, was sehr schnell durch einen Rechtsklick auf den Dienst verifiziert werden kann. Dazu klicken Sie den Dienst doppelt an und betrachten anschließend den Karteireiter „Allgemein". Dort existiert das Beschreibungsfeld „Anzeigename" und den dortigen Eintrag „GearSecurity" benötigen Sie für die Eingabe unter delsrv.exe.

Dort, wo in der Eingabeaufforderung in den eckigen Klammern „[Dienstname]" steht, tragen Sie den Namen „GearSecurity" ein (ohne eckige Klammern) und bestätigen mit Enter den Vorgang, woraufhin der Dienst restlos aus dem System entfernt wird. Achten Sie bitte in der Eingabeaufforderung auf die korrekten Pfade – unsere Angaben und der Screenshot stellen nur ein Beispiel dar. Die Eingabeaufforderung können Sie mit „exit" beenden. Ein anschließender Neustart des Systems ist zudem ratsam. ■

Frank Waselowski/Marco Albert

PRAXIS Alte Dienste entfernen

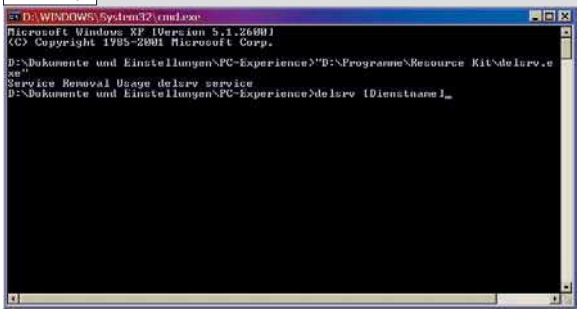
TIPP 8 Richtig deinstallieren als Vorsorge

Vorsorge: Nutzen Sie vorhandene Deinstallationsroutinen, um eventuelle Probleme mit Programmüberresten zu vermeiden.

TIPP 9 Dienste restlos löschen

Microsoft-Software: Das Tool Delsrv.exe hilft Ihnen beim Entfernen von nicht mehr benötigten Diensten aus dem System.

TIPP 9 Dienste restlos löschen

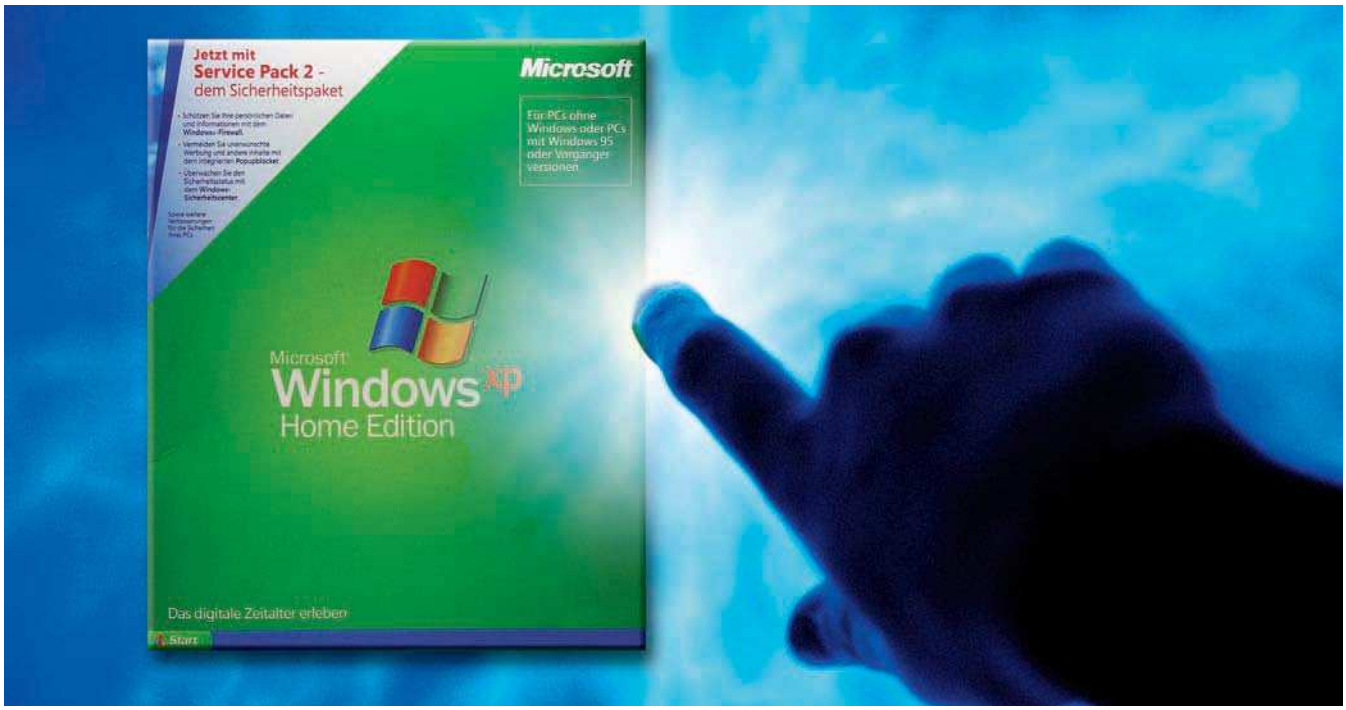


Konsole: Über „Start" – „Ausführen" – „cmd" öffnen Sie die benötigte Eingabeaufforderung unter Windows XP oder 2000.

TIPP 9 Dienstnamen lokalisieren

Dienst: Den zu löschenden Dienst lokalisieren Sie in der Diensteverwaltung, die Sie über „Start" – „Ausführen" – „services.msc" aufrufen.

PRAXIS: Mehr Power für XP



Mehr freier Arbeitsspeicher, mehr freie Ressourcen

Sie sind der Meinung, Ihr Rechner könnte flüssiger, schneller, stabiler laufen? Das Geheimnis verbirgt sich in den so genannten Diensten von Windows XP. Wir haben die Funktionen entschlüsselt.

ARBEITSMATERIAL

PDF: Kleine Speicherfresser
Heft-DVD

Delserv
www.microsoft.com/win dows2000/techinfo/reskit/tools/existing/delsrv-o.asp

Übersicht Tasks/Dienste
www.answersthatwork.com/Tasklist_pages/tasklist.htm6

WAS IST?

Task-Manager
Anwendung, mit der Sie alle laufenden Programme und Dienste auf Ihrem System überprüfen

Registrierung
Mächtige Systemdatei, in der alle wichtigen Einstellungen für das Betriebssystem gespeichert sind

Hardware-Profil
Start verschiedener Dienste für unterschiedliche Aufgaben

Msconfig
Dient unter anderem zur Konfiguration der Autostartfunktion

Windows lädt während des Starts zahlreiche zusätzliche Programme, deren Funktion Sie nie oder sehr selten benötigen. Diese Anwendungen verbrauchen Arbeitsspeicher und teilweise auch Rechenzeit der CPU. Ihnen gehen also wertvolle Ressourcen sinnlos verloren. Hierbei handelt es sich um so genannte Dienste. Wir haben im Labor überprüft, welche Dienste unnötig sind.

Ein Dienst ist im Prinzip eine Software ohne Oberfläche (GUI), welche dem Betriebssystem eine Funktionalität hinzufügt. Da die Dienste in einzelnen Module organisiert sind, können beliebige Dienste hinzugefügt beziehungsweise entfernt werden, ohne die Grundfunktionen von Windows XP zu gefährden. Trotzdem ist es nicht empfehlenswert, alle Dienste zu beenden, da einige Kernfunktionen wie die „Plug&Play"-Unterstützung darüber realisiert werden.

TIPP 1: Diensteverwaltung unter Windows XP starten

Drücken Sie die Tasten „Strg", „Alt" und „Entf" gleichzeitig, so wird Ihnen der Task-Manager angezeigt. In der Registerkarte „Prozesse" finden Sie unter anderem alle gestarteten Dienste. Selbst eventuelle Schädlinge wie Viren sind hier aufgeführt. Zudem sehen Sie, wie viel Speicher von jeder Software verbraucht wird. Sie können die Programme zwar „gewaltsam" über „Prozess beenden" abbrechen, aber eine Konfiguration ist nicht möglich. Microsoft hat tief in der Systemsteuerung unter „Verwaltung" die Anwendung „Dienste" versteckt. Über „Start" – „Ausführen" und die Eingabe des Befehls „services.msc" rufen Sie die Diensteverwaltung (Microsoft Management Console, kurz MMC) schneller auf. Da sich die Bezeichnungen in der Diensteverwaltung und im Task-Manager unterscheiden, haben wir diese in der Tabelle auf Seite 126 zusammengebracht.

TIPP 2: Dienste konfigurieren

Nachdem Sie MMC gestartet haben, werden im rechten Fenster alle verfügbaren Dienste von Microsoft und von Drittanbietern wie beispielsweise Nvidia eingeblendet. Markieren Sie einen Dienst, wird links neben der Liste eine kurze Beschreibung der Funktion angezeigt. Verstehen Sie die Erklärung nicht, dann schauen Sie in die große Tabelle am Ende des Artikels. In der Spalte „Status" erkennen Sie, ob der Dienst aktuell aktiv ist. Klicken Sie einen Eintrag der Liste doppelt an, um mehr Informationen und Optionen zu erhalten. In der Registerkarte „Allgemein" wird Ihnen noch einmal eine Beschreibung des Dienstes angezeigt. Zudem finden Sie unter „Pfad zur EXE-Datei", welche Software aufgerufen wird. Dadurch lassen sich eventuelle Schädlinge erkennen.

Unter „Starttyp" haben Sie die Wahl zwischen den drei Optio-

nen: „Automatisch“, „Manuell“ und „Deaktiviert“. Die Einstellung „Automatisch“ bedeutet, dass der Dienst beim Starten von Windows geladen wird, egal ob dieser benötigt wird oder nicht. Mit der Option „Deaktiviert“ wird dieser Dienst nicht mehr gestartet. Vorsicht: Auch Dienste, die davon abhängig sind, werden nicht mehr geladen. Der Starttyp „Manuell“ lädt den Dienst nur noch, wenn ein Programm diesen anfordert oder Sie ihn manuell starten.

Einen Dienst starten Sie manuell, indem Sie dessen Eintrag in der Liste doppelt anklicken und dann die Schaltfläche „Starten“ betätigen. Hier können Sie Dienste auch beenden, anhalten oder fortsetzen.

TIPP 3: Wiederherstellen bei Dienstausfall

Dienste können durch fehlerhafte Hardware, Viren oder schlecht programmierte Software ausfallen. Damit sind auch Bestandteile des Betriebssystems nicht mehr verfügbar. Fällt beispielsweise der Netzwerkdienst aus, so können Sie keine Webseite mehr aufrufen. In den Eigenschaften eines Dienstes in der Registerkarte „Wiederherstellen“ legen Sie fest, was nach dem Dienstausfall geschehen soll. Die Möglichkeiten sind „Keine Aktion durchführen“, „Dienst neu starten“, „Als ein Programm ausführen“ und „Computer neu starten“. Von „Computer neu starten“ raten wir ab, da nach einer vorgegebenen Zeit der PC automatisch neu startet. Mit der Option „Dienst neu starten“ haben wir die besten Erfahrungen gemacht.

TIPP 4: Abhängigkeiten der unterschiedlichen Dienste

Wie bereits weiter oben erwähnt, sind einige Dienste von anderen abhängig und können nicht allein arbeiten. Die Abhängigkeit eines Dienstes ermitteln Sie in den jeweiligen Eigenschaften im Reiter „Abhängigkeiten“. Im oberen Feld wird Ihnen angezeigt, von welchem Dienst der aktuell geöffnete abhängig ist. Im unteren Feld wird hingegen angezeigt, welcher Dienst nicht ohne den aktuellen arbeiten kann. Bevor Sie also einen Dienst beenden oder dessen Starttyp ändern, sollten Sie prüfen, welche anderen Dienste davon betroffen sind.

TIPP 5: Aktuelle Dienstkonfiguration notieren

Die Änderungen an der Dienstkonfiguration können sich auch negativ auswirken und Windows funktioniert dann nur noch teilweise. Daher empfehlen wir Ihnen dringend, die Standardkonfiguration vor einem Eingriff zu dokumentieren. Sie müssen die Einstellungen aber nicht händisch aufzeichnen. Die Microsoft Management Console bietet eine Exportfunktion. Klicken Sie im Menü auf „Aktion“ – „Liste exportieren“. Wählen Sie einen Speicherort sowie einen Namen aus, anschließend wird eine Textdatei mit den Werten gespeichert. Die Spalten sind per Tabulator getrennt, somit lässt sich die Liste problemlos in Excel einfügen und damit übersichtlicher speichern. Es ist auch möglich, die Dienstkonfiguration über die Windows-Registrierung zu exportieren, Details dazu finden Sie in Tipp 9.

TIPP 6: Mit verschiedenen Dienstprofilen arbeiten

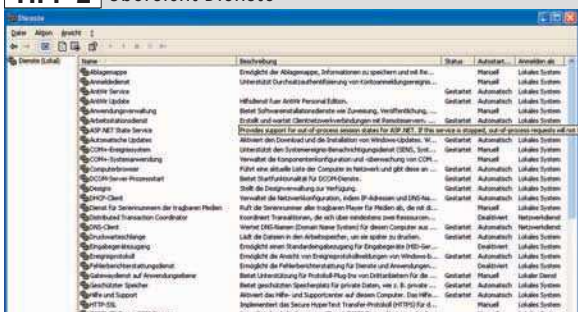
Je nachdem wofür Sie den Rechner gerade verwenden, können Sie auch die Dienste einstellen. Beispiel: Schalten Sie einen Großteil der Dienste zum Spielen ab, damit Sie maximale Ressourcen frei haben. Dazu müssen Sie so genannte Hardware-Profile anlegen. Diesen können Sie dann Dienste zuordnen. Öffnen Sie die Systemsteuerung und wählen Sie den Punkt „System“ aus. Auf dem Kartenreiter „Hardware“ finden Sie den Punkt „Hardwareprofile“. Diese Funktion dient eigentlich dazu, unterschiedliche Hardwarekonfigurationen zu definieren. Sie können aber auch Dienste in Abhängigkeit von Hardwareprofilen starten. Klicken Sie einfach auf das „Profil 1“ und dann auf „Kopieren“. Mit einem Klick auf „Umbenennen“ können Sie dem neuen Profil einen sinnvollen Namen geben. Wir empfehlen Ihnen, mehrere Profile für verschiedene Aufgaben anzulegen. Das erste ▶

PRAXIS Diensteverwaltung starten und nutzen

TIPP 1 Task-Manager und MMC öffnen

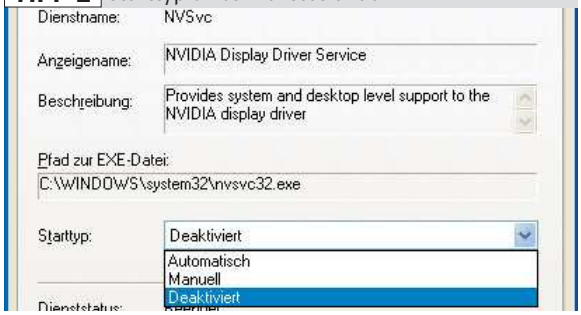
Prozesse: Per „Strg“, „Alt“ und „Entf“ starten Sie den Task-Manager. MMC rufen Sie mit dem Befehl „services.msc“ unter „Ausführen“ auf.

TIPP 2 Übersicht Dienste



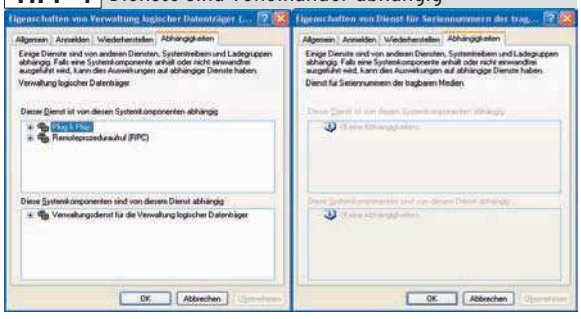
Diensteverwaltung: Die Microsoft Management Console listet Ihnen alle auf dem System verfügbaren Dienste übersichtlich auf.

TIPP 2 Starttyp eines Dienstes ändern



Eigenschaften: Wenn Sie einen Eintrag in der Liste anklicken, können Sie unter „Starttyp“ einstellen, wann ein Dienst geladen werden soll.

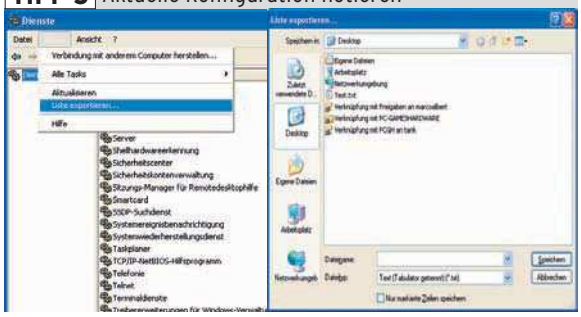
TIPP 4 Dienste sind voneinander abhängig



Abhängigkeiten: Bevor Sie einen Dienst beenden, sollten Sie überprüfen, welche anderen Dienste auch davon betroffen sind.

PRAXIS Backup und Profile

TIPP 5 Aktuelle Konfiguration notieren

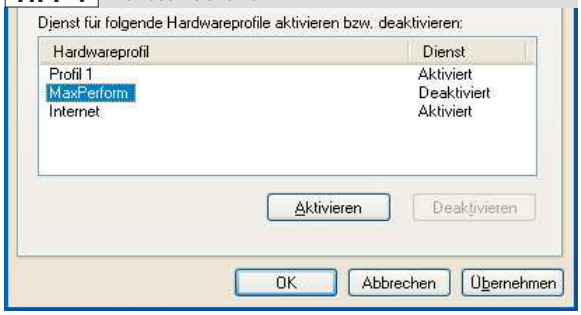


Exportieren: Bevor Sie Änderungen vornehmen, empfehlen wir Ihnen, die aktuellen Einstellungen in eine TXT-Datei zu sichern.

TIPP 6 Mit Profilen arbeiten

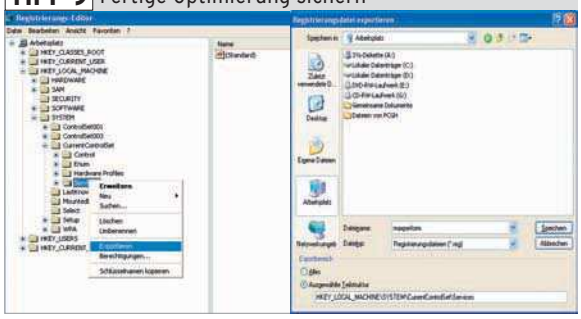
Hardware-Profile: In den Systemeigenschaften kopieren Sie das aktuelle Profil und passen später die Dienste entsprechend an.

TIPP 7 Dienste zuordnen



Anmelden: In der Registerkarte „Anmelden" (Eigenschaften eines Dienstes) legen Sie fest, in welchen Profilen der Dienst aktiv sein soll.

TIPP 9 Fertige Optimierung sichern



Windows-Registrierung: Wenn Ihr System optimal läuft, sichern Sie die Einstellungen am besten gleich auf CD oder DVD.

Profil sollte „Standard" heißen. Dazu empfehlen sich Profile wie „Maximale Performance" oder „Internet".

Nachdem Sie die Profile erstellt haben, sollten Sie das System für einen ersten Test neu booten. Windows startet jetzt mit einem einfachen Text-Bildschirm. In diesem Dialog werden Sie ab jetzt immer gefragt, mit welchem Hardwareprofil Sie Windows XP starten möchten. Da bis jetzt noch alle Profile mit den gleichen Diensten arbeiten, können Sie sich für einen ersten Test jedes beliebige Profil aussuchen.

TIPP 7: Dienste dem jeweiligen Profil zuweisen

Nachdem Sie die unterschiedlichen Profile angelegt haben, öffnen Sie die Diensteverwaltung. Klicken Sie einen Dienst mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Eigenschaften". Unter dem Kartenreiter „Anmelden" können Sie den ausgewählten Dienst für jedes Profil separat aktivieren oder deaktivieren. Beispiel: Wenn Sie nur offline mit maximaler Spielleistung spielen wollen, können Sie in Ihrem Profil „Maximale Performance" alle Internetdienste deaktivieren. So sollten Sie Ressourcenfresser wie Virenscanner im Profil „Maximale Performance" deaktivieren. Für das Profil „Internet" ist dieser Dienst aber notwendig, damit Sie sich beim Surfen keinen Virus einfangen. Welche Dienste Sie für maximale Leistung ausschalten müssen, finden Sie in der Tabelle auf Seite 126.

TIPP 8: Weitere Programme Profilen zuordnen

Einige Anwendungen oder Teile werden nicht über einen Dienst, sondern über die Autostartfunktion von Windows gestartet. Zum Beispiel besteht ein Virenscanner aus der Schutzfunktion (Dienst) und der Oberfläche (Programm). Leider lassen sich Programmstarts nicht den Profilen zuordnen. Sie sollten aber trotzdem den Windows-Autostart auf unnötigen Ballast überprüfen. Klicken Sie auf „Start" – „Ausführen" und geben Sie das Kommando „msconfig" ein. Wechseln Sie in den Reiter „Systemstart" und entfernen Sie die Haken bei allen unnötigen Anwendungen. Verlassen Sie mit „OK" den Dialog und booten Sie den Rechner neu.

TIPP 9: Sichern der optimierten Dienste

Nachdem Sie Ihr System perfekt eingestellt haben und alle Dienste optimal konfiguriert sind, sollten Sie die Einstellungen sichern. Muss Windows irgendwann einmal neu installiert werden, können Sie dann per Mausklick die Konfiguration wiederherstellen. Klicken Sie zunächst auf „Start" – „Ausführen" und geben Sie den Befehl „regedit" ein. Folgen Sie dann dem Schlüssel „HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services". Markieren Sie „Services" im linken Fenster und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Wählen Sie im erscheinenden Kontextmenü „Exportieren" aus. Wählen Sie anschließend einen Speicherort und einen aussagekräftigen Namen für die Datei. Sichern Sie die REG-Datei auf CD oder DVD. Per Doppelklick auf diese REG-Datei können die Einstellungen importiert werden.

TIPP 10: Dienste von deinstallierten Programmen entfernen

Einige Anwendungen deinstallieren sich nicht sauber und lassen Rückstände wie einen unbrauchbaren Dienst auf dem System zurück. Diese alten Dienste entfernen Sie mithilfe des Tools „Delsrv.exe". Laden Sie die Anwendung herunter (WEBCODE 238H) und installieren Sie diese. Klicken Sie auf „Start" – „Ausführen" und geben Sie „cmd" ein. Geben Sie „C:\Programme\Resource Kit\delserv.exe" ein und bestätigen Sie mit „Enter". Den Pfad müssen Sie dem Installationsort anpassen. Über dem Befehl „delserv [Dienstname]" löschen Sie den unnötigen Dienst. Den Dienstnamen ermitteln Sie über die Diensteverwaltung („Start" – „Ausführen", Eingabe „services.msc") in den jeweiligen Eigenschaften. Prüfen Sie bitte sorgfältig, ob der Dienst überflüssig ist, bevor Sie ihn löschen. ■

Kay Beinroth/Marco Albert

Windows-XP-Dienste im Überblick

Wenn Sie ohne Funktionseinschränkungen Ressourcen sparen wollen, sollten Sie die Dienste wie unter „PCGH-Empfehlung" angegeben konfigurieren. Wer beispielsweise maximale Leistung für einen Spiele-PC ohne Netzwerkanschluss will, sollte das Profil „Maximale Leistung" nutzen. Unter „Startpfad" können Sie erkennen, welcher Dienst zu welchem Prozess im Task-Manager gehört.

DIENSTE Die wichtigsten Windows-XP-Dienste im Überblick

Anzeigename	Dienstname	Beschreibung	Windows-Standard	PCGH-Empfehlung	Maximale Leistung	Startpfad C:\WINDOWS\System32
Ablagemappe	ClipSrv	Dienst, der eine spezielle Netzwerk-Zwischenablage ermöglicht	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	clipsrv.exe
Anmeldedienst	Netlogon	Unterstützt Durchsatzauthentifizierung von Kontoanmeldungsereignissen für Computer in einer Domäne	Automatisch	Manuell	Deaktiviert	lsass.exe
Anwendungsverwaltung	AppMgmt	Dienst, der für Installations- und Deinstallationsroutinen unverzichtbar ist	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Arbeitsstationsdienst	lanmanworkstation	Erstellt und wartet Clientnetzwerkverbindungen mit Remote-Servern	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Automatische Updates	wuauserv	Aktiviert den Download und die Installation von Windows-Updates	Automatisch	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
COM+-Ereignissystem	EventSystem	Unterstützt den Systemereignis-Benachrichtigungsdienst	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
COM+-Systemanwendung	COMSysApp	Verwaltet die Komponentenkonfiguration und -überwachung von COM+-basierten Komponenten	Manuell	Manuell	Manuell	dllhost.exe
Computerbrowser	Browser	Führt eine aktuelle Liste der Computer im Netzwerk und gibt diese bei Anfrage weiter	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
DCOM-Server-Prozessstart	DcomLaunch	Bietet Startfunktionalität für DCOM-Dienste	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost -k DcomLaunch
Designs	Themes	Stellt die Designverwaltung zur Verfügung, kann beim Thema „Klassik" deaktiviert werden	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
DHCP-Client	Dhcp	Verwaltet die Netzwerkkonfiguration, indem IP-Adressen und DNS-Namen registriert und aktualisiert werden	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Dienst für Seriennummern der tragbaren Medien	WmdmPmSN	Ruft die Seriennummer aller tragbaren Player für Medien ab - wird zur Nutzung von Dateien mit integriertem Rechte-Management gebraucht	Manuell	Manuell	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Distributed Transaction Coordinator	MSDTC	Koordiniert Transaktionen zwischen Datenbanken	Manuell	Manuell	Manuell	msdtc.exe
DNS-Client	Dnscache	Wertet DNS-Namen (Domain Name System) für diesen Computer aus und speichert sie	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k
Druckwarteschlange	Spooler	Lädt die Dateien in den Arbeitsspeicher, um sie später zu drucken	Automatisch	Automatisch	Automatisch	spoolsv.exe
Ereignisprotokoll	Eventlog	Ermöglicht die Ansicht von Ereignisprotokollmeldungen von Windows-basierten Programmen und Komponenten in der Ereignisanzeige	Automatisch	Automatisch	Automatisch	services.exe
Fehlerbericht-erstattungsdienst	ERSvc	Ermöglicht die Fehlerberichterstattung für Dienste und Anwendungen, die in nicht standardgemäßen Umgebungen ausgeführt werden	Automatisch	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Gatewaydienst auf Anwendungsebene	ALG	Bietet Unterstützung für Protokoll-Plug-Ins von Drittanbietern für die gemeinsame Nutzung der Internetverbindung und den Windows-Firewall	Manuell	Manuell	Manuell	alg.exe
Geschützter Speicher	ProtectedStorage	Bietet geschützten Speicherplatz für private Daten, um Zugriff durch nicht autorisierte Dienste, Prozesse oder Benutzer zu unterbinden	Automatisch	Automatisch	Automatisch	lsass.exe
HID Input Service	HidServ	Ermöglicht einen Standardeingabezugang für Eingabegeräte (HID-Geräte), welcher die Verwendung von Schnelltasten auf Tastaturen aktiviert und unterstützt	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Hilfe und Support	helpsvc	Aktiviert das Hilfe- und Supportcenter auf diesem Computer; das Hilfe- und Supportcenter ist nicht verfügbar, wenn dieser Dienst beendet wird	Automatisch	Manuell	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
HTTP-SSL	HTTPFilter	Ermöglicht die Verbindung mit sicheren https-Webseiten (SSL)	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k HTTPFilte
IMAPI-CD-Brenn-COM-Dienste	ImapeService	Dieser Dienst steuert das Windows-XP-interne Brennprogramm	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	imapi.exe
Indexdienst	CiSvc	Indiziert Dateiinhalt und -eigenschaften auf Computern - verbraucht viele Ressourcen	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	cisvc.exe
Intelligenter Hintergrund-übertragungsdienst	BITS	Überträgt Dateien unter Verwendung von sich in Leerlauf befindender Netzwerkbandbreite	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
IPSEC-Dienste	PolicyAgent	Verwaltet IP-Sicherheitsrichtlinien und startet den IKE-Treiber und den IP-Sicherheitstreiber	Automatisch	Automatisch	Automatisch	lsass.exe
Kompatibilität f. schnelle Benutzerumschaltung	FastUserSwitching-Compatibility	Ermöglicht die schnelle Benutzerumschaltung	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Konfigurationsfreie drahtlose Verbindung	WZCSVC	Bietet automatische Konfiguration für 802.11-Adapter	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Kryptografiedienste	CryptSvc	Stellt verschiedene wichtige Verschlüsselungsdienste zur Verfügung	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Leistungsdatenprotokolle und Warnungen	SysmonLog	Sammelt basierend auf einem vorkonfigurierten Zeitplan Systemleistungsdaten	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	smlogsvc.exe
MS Software Shadow - Copy Provider	SwPrv	Verwaltet softwarebasierte Schattenkopien des Volumeschattenkopie-Dienstes	Manuell	Manuell	Deaktiviert	dllhost.exe
Nachrichtendienst	Messenger	Überträgt NET SEND- und Warndienstnachrichten zwischen Clients und Servern	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
NetMeeting-Remote-desktop-Freigabe	mnmsrvc	Ermöglicht einem autorisierten Benutzer an einem anderen Computer, auf diesen Computer mit NetMeeting über ein Firmenintranet zuzugreifen.	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	mnmsrvc.exe
Netzwerkverbindungen	Netman	Verwaltet Objekte im Ordner „Netzwerk- und DFÜ-Verbindungen"	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs

DIENSTE Die wichtigsten Windows-XP-Dienste im Überblick

Anzeigename	Dienstname	Beschreibung	Windows-Standard	PCGH-Empfehlung	Maximale Leistung	Startpfad C:\WINDOWS\System32
Netzwerk-versorgungsdienst	xmlprov	Verwaltet XML-Konfigurationsdateien auf Domänenbasis für automatische Netzwerkversorgung	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
NLA (Network - Location Awareness)	Nla	Sammelt und speichert Netzwerkkonfigurations- und Standortinformationen und benachrichtigt Anwendungen, wenn diese Informationen sich ändern	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
NT-LM-Sicherheitsdienst	NtLmSsp	Bietet Sicherheit für Remoteprozeduraufrufe	Manuell	Manuell	Manuell	lsass.exe
NVIDIA Display Driver Service	NVSvc	Hilfe-Dienst für den Nvidia-Display-Treiber - kann deaktiviert werden	Automatisch	Deaktiviert	Deaktiviert	nvsvc32.exe
Plug & Play	PlugPlay	Ermöglicht dem Computer, Hardwareänderungen zu erkennen und sich ohne oder mit geringer Benutzerinteraktion darauf einzustellen	Automatisch	Automatisch	Automatisch	services.exe
QoS-RSVP	RSVP	Dieser Dienst regelt die Bandbreitenversorgung bei Internet-Stream-Anwendungen wie Realplayer oder Windows Media Player	Manuell	Manuell	Deaktiviert	rsvp.exe
RAS-Verbindungs-verwaltung	RasMan	Stellt eine Netzwerkverbindung her und ist somit für Netzwerke zwingend erforderlich	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Remoteprozedur-aufruf (RPC)	RpcSs	Endpunktzuordnung und andere verschiedene RPC-Dienste - wichtiger Sytemdienst	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost -k rpcss
Remote-Registrierung	RemoteRegistry	Ermöglicht Remotebenutzern, Registrierungseinstellungen dieses Computers zu verändern	Automatisch	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k
Routing und RAS	RemoteAccess	Bietet Routingdienste in LAN- und WAN-Netzwerkumgebungen	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
RPC-Locator	RpcLocator	Verwaltet die Datenbank für den RPC-Namensdienst	Manuell	Manuell	Manuell	locator.exe
Sekundäre Anmeldung	seclogon	Ermöglicht das Starten von Prozessen unter Verwendung alternativer Anmeldeinformationen	Automatisch	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Server	lanmanserver	Unterstützt Datei- und Drucker-Freigaben für diesen Computer über das Netzwerk	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Shellhardwareerkennung	ShellHWDetection	Zeigt Meldungen für AutoPlay-Hardwareereignissse an	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Sicherheitscenter	wscsvc	Überwacht Systemsicherheitseinstellungen und -konfigurationen	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Sicherheitskontenverw.	SamSs	Speichert Sicherheitsinformationen für lokale Benutzerkonten	Automatisch	Automatisch	Automatisch	lsass.exe
Sitzungs-Manager für Remotedesktophilfe	RDSessMgr	Verwaltet und überwacht die Remoteunterstützung	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	sessmgr.exe
Smartcard	SCardSvr	Verwaltet den Zugriff auf Smartcards, die von diesem Computer gelesen werden	Manuell	Manuell	Deaktiviert	SCardSvr.exe
SSDP-Suchdienst	SSDPSRV	Aktiviert die Ermittlung von UPnP-Geräten auf Heimnetzwerken	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k
Systemereignis-benachrichtigung	SENS	Verfolgt Systemereignisse wie Windows-Anmeldungen	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Systemwiederher-stellungsdienst	srservice	Dieser Dienst ist für die Systemwiederherstellung verantwortlich	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Taskplaner	Schedule	Ermöglicht einem Benutzer, automatische Vorgänge auf diesem Computer zu konfigurieren	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
TCP/IP-NetBIOS-Hilfsprogramm	LmHosts	Ermöglicht die Unterstützung des NetBIOS-über-TCP/IP-Dienst (NetBT)	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k
Telefonie	TapiSrv	Bietet Telefonie-API-Unterstützung (TAPI) für Programme, die Telefoniegeräte steuern	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Telnet	TlntSvr	Ermöglicht einem Remotebenutzer, sich an diesem Computer anzumelden	Manuell	Manuell	Deaktiviert	tlntsvr.exe
Terminaldienste	TermService	Ermöglicht mehreren Benutzern das Herstellen interaktiver Verbindungen mit Computern	Manuell	Manuell	Manuell	svchost -k DComLaunch
Treibererweiterungen f. WIN-Verwaltungsinstrum.	Wmi	Unterstützt Systemverwaltunginformationen von Treibern	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Universeller Plug & Play-Gerätehost	upnphost	Ermöglicht es, den Computer als Host für universelle Plug&Play-Geräte einzurichten	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k
Unterbrechungsfreie Stromversorgung	UPS	Verwaltet eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)	Manuell	Deaktiviert	Deaktiviert	ups.exe
Verwaltung für auto-matische RAS-Verbindung	RasAuto	Erstellt eine Verbindung zu einem Remotenetzwerk	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Verwaltung logischer Datenträger	dmserver	Erkennt und überwacht neue Festplattenlaufwerke	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Verwaltungsdienst f. d. Verw. log. Datenträger	dmadmin	Konfiguriert Festplattenlaufwerke und -volumes	Manuell	Manuell	Manuell	dmadmin.exe /com
Volumeschattenkopie	VSS	Verwaltet und implementiert Volumeschattenkopien	Manuell	Manuell	Deaktiviert	vssvc.exe
Warndienst	Alerter	Benachrichtigt bestimmte Benutzer und Computer bezüglich administrativer Warnungen	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k
WebClient	WebClient	Ermöglicht es Windows-basierten Programmen, internetbasierte Dateien zu erstellen	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k
Wechselmedien	NtmsSvc	Ist für die Verwaltung von Wechselmedien zuständig	Manuell	Manuell	Manuell	svchost.exe -k netsvcs
Windows Audio	AudioSrv	Verwaltet Audiogeräte für Windows-basierte Programme	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Windows Installer	MSIServer	Fügt Anwendungen, die als ein Windows-Installer-Paket (*.msi) angeboten werden, hinzu bzw. ändert oder entfernt sie	Manuell	Manuell	Manuell	msiexec.exe /V
Windows-Bilderfassung (WIA)	stisvc	Bietet Bilderfassungsdienste für Scanner und Kameras	Automatisch	Manuell	Manuell	svchost.exe -k imgsvc
Windows-Firewall/Gem. Nutz. der Internetverbindung	SharedAccess	Dieser Dienst steuert die Windows-Firewall	Automatisch	Automatisch	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
Windows-Verwaltungs-instrumentation	winmgmt	Wichtiger Systemdienst, der für die Dienstverwaltung gebraucht wird	Automatisch	Automatisch	Automatisch	svchost.exe -k netsvcs
Windows-Zeitgeber	W32Time	Verwaltet die Datums- und Uhrzeitsynchronisierung auf allen Clients im Netzwerk	Automatisch	Deaktiviert	Deaktiviert	svchost.exe -k netsvcs
WMI-Leistungsadapter	WmiApSrv	Bietet Leistungsbibliotheksinformationen der WMI-HiPerf-Anbieter	Manuell	Manuell	Manuell	wbem\wmiapsrv.exe

Ein weiterer Service aus dem Hause Ashampoo

Goodees

Das neue Desktop-Portal

Computer und Lifestyle

&

Shareware-Downloads

Professionelle Journalisten bringen Ihnen rund um die Uhr wichtige Meldungen, Tipps & Tricks, Neuheiten und Shareware-Downloads - völlig kostenlos und ohne Risiko!

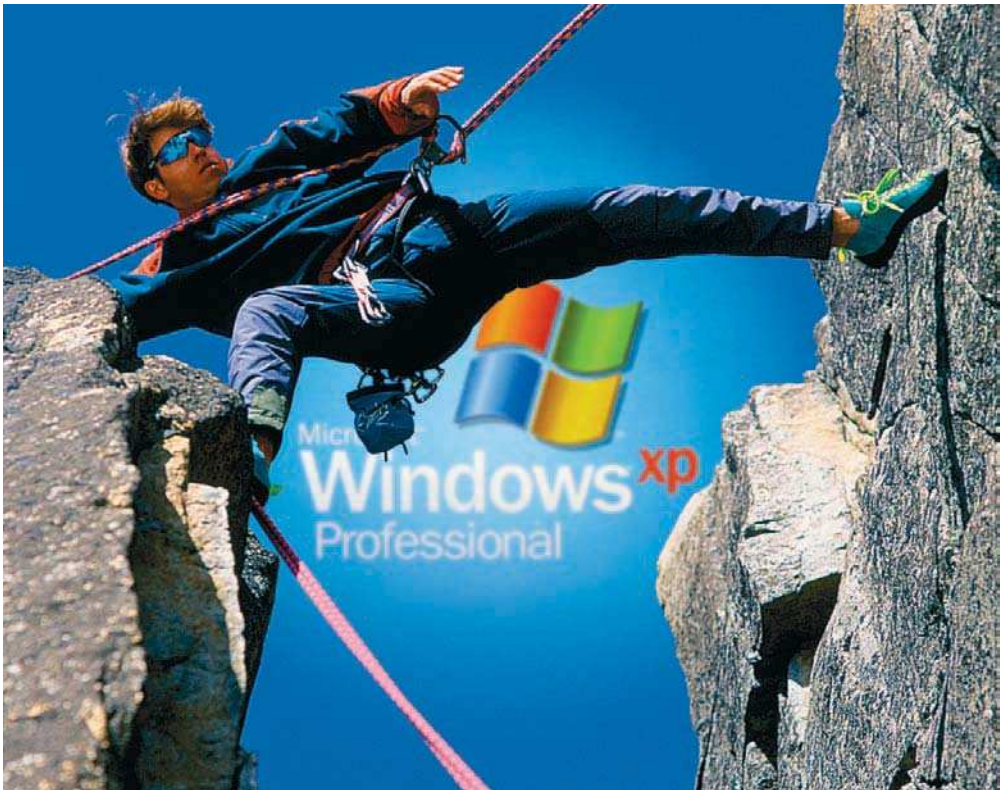
www.goodees.de

... und gut is!

PRAXIS: WINDOWS EXPLORER

Gegen Absturz sichern

Der Explorer ist für die Darstellung von Desktop, Taskleiste und Arbeitsplatz verantwortlich. Stürzt er ab, können Sie nicht mehr arbeiten. Mit unserem Guide machen Sie den Explorer stabiler.



Ein immer wiederkehrendes Ärgernis sind Probleme mit sporadisch auftretenden Abstürzen der Explorer.exe unter Windows XP. Die Symptome sind vielseitig, aber in der Regel geschieht dies beim Rechtsklick auf eine EXE-Datei oder beim Schließen eines Ordners und dem unmittelbar folgenden Aufrufen einer weiteren Datei. Das Ganze wird nicht selten von einer hohen Prozessorlast begleitet, was man sehr leicht mit dem Taskmanager überprüfen kann. Mitunter wird die Explorer.exe auch unvermittelt neu gestartet, was sich durch den Absturz des Desktops, gefolgt von dessen sofortigem Neuaufbau, bemerkbar macht.

Dies ist noch der günstigere Fall: Oft stürzt der Desktop ebenfalls ab und ein geregeltes Weiterarbeiten ist ohne geeignete Gegenmaßnahmen kaum möglich.

>> TIPP 1: Das System gründlich auf Schädlinge scannen

Die Ereignisanzeige von Windows XP schweigt zu dem Absturz meist beharrlich, insofern ist es sehr schwierig und aufwendig, auf Anhieb den Schuldigen zu finden. Zunächst sollten Sie die üblichen Fehlerquellen prüfen: Übertaktung des Rechners, fehlerhafter Arbeitsspeicher, stark schwankende Stromversorgung durch ein minderwertiges Netzteil, mangelhaft programmierte Tuning-Tools sowie überladener Autostartbereich oder defekte Systemdateien.

Unabhängig davon sollten Sie den Rechner zunächst gründlich auf Viren, Trojaner, Würmer und Hijacker prüfen. Verwenden Sie dazu Ihren aktualisierten Virenscanner sowie passende Spyware-Tools wie Ad-Aware oder Spybot. Des Weiteren ist es sinnvoll, das speziell auf Würmer und Trojaner optimierte Tool Stinger von Mcafee einzusetzen, insbesondere dann, wenn Sie keinen aktuellen Virenscanner mit Wächterfunktion nutzen.

>> TIPP 2: Speziellen Patch von Microsoft einspielen

Für Probleme, die aus der Explorer.exe resultieren, existiert ein spezieller Patch von Microsoft, der entsprechende Fehler beim Schließen eines Ordners beseitigen soll. Der Patch ersetzt die Datei „Duser.dll“ durch eine überarbeitete Version und ist sowohl für Windows XP mit Service Pack 1 als auch für das Service Pack 2 einsetzbar. Da das Problem auch nach der Installation des SP2 noch existiert, wurde der Patch von Microsoft für alle XP-Varianten modifiziert. Sie bekommen den Bugfix unter WEBCODE 236R (www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=de&FamilyID=49E589AE-2F93-48DC-A39A-C9D98DADA7A5). Der Patch wird nicht über die Autoupdate-Funktion von Windows XP eingespielt. Wir haben mit diesem Patch sehr gute Erfahrungen gemacht und können ihn uneingeschränkt empfehlen. Der Patch scheint sich auf den Fehler beim Öffnen von EXE-Dateien positiv auszuwirken. Auf unserer Testplattform traten nach dem Einspielen des Patches keine Explorer-Irritationen mehr auf.

>> TIPP 3: Explorer.exe neu initialisieren

Über den Taskmanager besteht die Möglichkeit, die Explorer.

WAS IST?

Viren
Kleine „Sabotage“-Programme, die sich an ausführbare Dateien (EXE, COM und BAT) hängen

Würmer
Verbreiten sich via Netzwerk selbsttätig von Computer zu Computer

DivX
Video-Codec; wurde von DivX-Networks entwickelt. Der Codec kann große Videodateien komprimieren.

DLL
Dynamic Link Library (dynamische Verbindungsbibliothek); Sammlung von Programmfunktionen

exe neu zu initialisieren, dazu rufen Sie über die Tastenkombination „STRG“, „ALT“ und „ENTF“ den Taskmanager auf und wechseln im Fenster „Prozesse“ zum aktiven Prozess „Explorer.exe“. Hier klicken Sie die „Explorer.exe“ mit der rechten Maustaste an und wählen das Kontextmenü „Prozess beenden“ aus. Die anschließende Warnmeldung ignorieren Sie, bestätigen mit „OK“ und lassen den Taskmanager geöffnet. Anschließend wechseln Sie zum Reiter „Anwendungen“, klicken dort auf „Neuen Task“ und geben im sich dann öffnenden Fenster „explorer.exe“ ein. Jetzt wird dieser neue Task gestartet, den Taskmanager schließen Sie wieder. So können Sie weiterarbeiten, falls es Probleme mit dem Explorer gibt. Zudem lässt sich die Explorer.exe nach einem Absturz neu starten.

>> TIPP 4: Fehler in der Windows-Registrierung beseitigen

In der Registry gibt es einen relevanten Eintrag, den Sie sich unbedingt anschauen sollten. Dazu öffnen Sie über „Start“ – „Ausführen“ – „regedit“ den Registrierdatenbankeditor und bestätigen die Eingabe mit „Enter“. Anschließend navigieren Sie zu dem Pfad „HKEY_CLASSES_ROOT\exefile\shellex\ContextMenuHandlers\CmdLine Ext@=“{9869EFB4-18E9-11D3-A837-00104B9E30B5}“.

Führen Sie ein Backup des Schlüssels „exefile“ durch, indem Sie mit der rechten Maustaste auf den Schlüssel „exefile“ klicken und aus dem aufklappenden Kontextmenü „Exportieren“ auswählen. Sollte bei der Bereinigung etwas nicht nach Wunsch laufen oder das System instabil arbeiten, können Sie anschließend durch einen Doppelklick auf die exportierte Reg-Datei den vorherigen Zustand wiederherstellen. Nun löschen Sie den kompletten Schlüssel „CmdLineExt“. Anschließend sollte der Explorer unter Windows XP stabiler laufen.

>> TIPP 5: Explorer in einem eigenen Prozess starten

Eine weitere Möglichkeit ist, die Explorer.exe grundsätzlich in einem eigenen Prozess zu starten und diesen somit vom Desktop zu separieren, denn wenn der Explorer abstürzt, zieht er den Desktop in der Regel mit herunter. Dazu öffnen Sie wieder über „Start“ – „Ausführen“ – „Regedit.exe“ den Registrierdatenbankeditor und bestätigen die Eingabe mit „Enter“. Anschließend navigieren Sie zu dem Pfad „HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\Advanced“. Im linken Teilfenster markieren Sie den Schlüssel „Advanced“ und im rechten Teilfenster klicken Sie den Eintrag „SeparateProcess“ doppelt an, um dann den standardmäßig eingetragenen Wert „0“ (deaktiviert) auf „1“ (aktiviert) zu ändern.

Nach einem Neustart ist diese Änderung aktiv und bei einem Explorer-Absturz bleibt der Desktop aktiv. Darüber hinaus hat diese Maßnahme auch schon oft einen stark absturzgefährdeten Explorer wieder ruhig gestellt bzw. zu einem dauerhaft absturzfreien Dienst verholfen. Der geringe Mehrbedarf von rund 20 MByte Arbeitsspeicher ist im Gegenzug für ein stabileres System bei den heutigen Arbeitsspeicherbestückungen sicher leicht zu verschmerzen.

>> TIPP 6: CPU-Auslastung durch rechte Maustaste

Dem Explorer-Problem geht oft ein weiterer Effekt voraus: Klicken Sie eine Datei mit der rechten Maustaste an, so steigt die CPU-Belastung auf fast 100 Prozent. Wenn Sie allerdings vorher die Datei markieren und erst dann die rechte Maustaste einsetzen, bewegt sich die CPU-Auslastung in normalen Parametern. Microsoft weiß von dieser Schwierigkeit, einen Patch gibt es bislang allerdings nicht – auch Service Pack 2 hat das Problem nicht gelöst.

Folgende Lösung schafft Abhilfe: Klicken Sie in der „Systemsteuerung“ auf „Anzeige“ – „Darstellung“ – „Effekte“ und entfernen Sie den Haken bei der Option „Folgende Übergangseffekte für Menüs und QuickInfos verwenden“. Dies hat meist ▶

PRAXIS Checkliste für stabile Explorer.exe

Führen Sie die neun folgenden Tipps aus und Ihre Explorer.exe wird nicht mehr abstürzen und den Desktop mitnehmen:

- Schädlinge (falls vorhanden) vom System entfernen
- Microsoft-Patch einspielen
- Explorer.exe neu initialisieren
- Fehler in der Registry beseitigen
- Explorer vom Desktop-Prozess trennen
- CPU-Auslastung durch rechte Maustaste beseitigen
- Video-/Bild-Vorschau deaktivieren
- Autostart aufräumen
- Veralteten DivX-Encoder aktualisieren

PRAXIS Explorer.exe stabilisieren

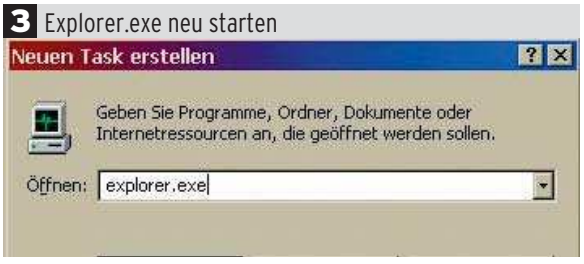
1 Windows XP reinigen

Anti-Spyware: Für eine erfolgreiche Diagnose muss das System frei von elektronischen Schädlingen sein. Ad-Aware und Stinger helfen dabei.

2 Add-ons bequem verwalten

MS-Patch: Laden Sie den Patch unter WEBCODE 236R herunter und installieren Sie ihn.

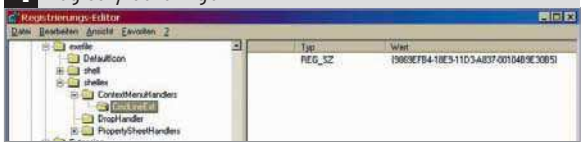
3 Explorer.exe neu starten



Taskmanager: Das Neuinitialisieren der Explorer.exe bietet schnelle Hilfe und ermöglicht das Weiterarbeiten mit Windows XP.

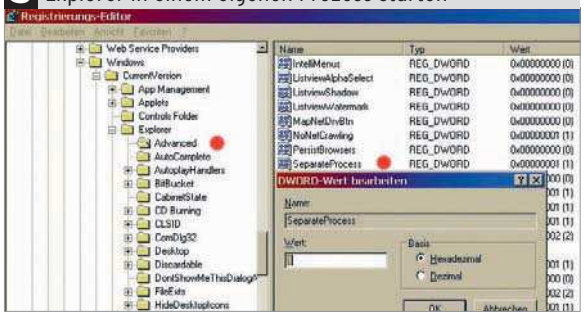
PRAXIS Explorer.exe stabilisieren

4 Registry bereinigen



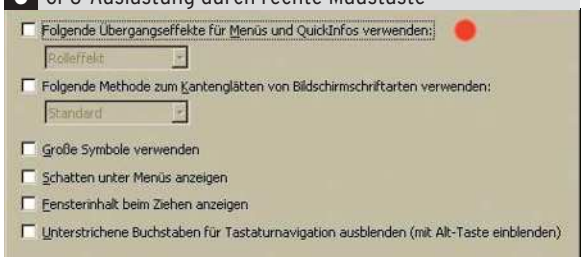
Regedit: Exportieren Sie zunächst den Schlüssel „exefile" und löschen Sie diesen anschließend aus der Windows-Registrierung.

5 Explorer in einem eigenen Prozess starten



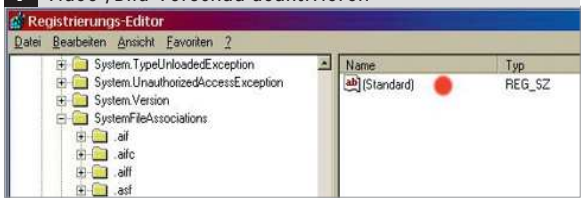
Regedit: Die Trennung von Explorer und Desktop verhindert das Verschwinden der Taskleiste und anderer Elemente bei einem Absturz.

6 CPU-Auslastung durch rechte Maustaste



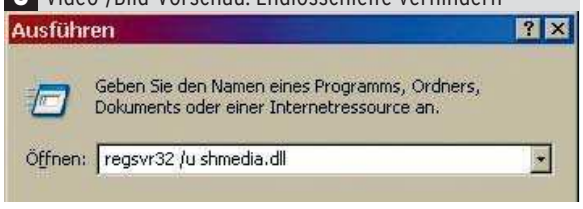
Überblendeffekte: Das Abstellen der Übergangseffekte verringert das Absturzrisiko der Explorer.exe.

7 Video-/Bild-Vorschau deaktivieren



Regedit: Die Video-/Bild-Vorschau raubt viele Ressourcen des Systems und kann den Explorer zum Absturz bringen.

8 Video-/Bild-Vorschau: Endlosschleife verhindern



Ausführen: Schalten Sie die für Mediadateien verantwortliche DLL „shmedia.dll" für mehr Stabiliät des Explorers ab.

auch Auswirkungen auf die Explorer.exe: Abstürze werden bei den meisten Systemkonfigurationen unterbunden.

>> TIPP 7: Video-/Bild-Vorschau deaktivieren

Die Vorschau- oder Preview-Funktion des Explorers durchsucht Video- und Bilddateien und bindet ein Bild als Symbol ein. Dies kann zu Instabilitäten des Explorers oder einfach zu langen Wartezeiten führen. Daher empfehlen wir, die Funktion zu deaktivieren. Um dieses Problem zu fixen, öffnen Sie über „Start" – „Ausführen" – „Regedit.exe" den Registrierdatenbankeditor. Folgen Sie dem Schlüssel „HKEY_CLASSES_ROOT\SystemFileAssociations\.avi\shellex\PropertyHandler". Hier angekommen, löschen Sie im rechten Teilfenster den Eintrag „Default" (Standard) komplett.

Sollte diese Maßnahme nicht ausreichen, widmen Sie sich noch einer weiteren Fehlerquelle, der Datei shmedia.dll. Sie gerät manchmal beim Auslesen von Videodateieigenschaften (AVI-Dateien) in eine Endlosschleife, insbesondere dann, wenn sie fehlerhaft ist. Dieses Problem beseitigen Sie, indem Sie über „Start" – „Ausführen" folgende Befehlszeile eingeben und mit „Enter" bestätigen:

- regsvr32 /u shmedia.dll

Damit ist diese Datei dauerhaft deaktiviert. Sollten sich dadurch Probleme mit anderen Formaten wie beispielweise MPEG und WMV einstellen, dann können Sie die Funktion wiederherstellen. Dazu geben Sie über „Start" – „Ausführen" das Kommando „regsvr32 shmedia.dll" ein.

>> TIPP 8: Autostart bereinigen

Ein überfrachteter Autostart-Ordner kann ebenfalls für Abstürze der Explorer.exe verantwortlich sein. Unter Windows XP brauchen Sie dazu lediglich unter „Start" – „Ausführen" den Befehl „msconfig.exe" eingeben. Den Autostart-Bereich säubern Sie in der Registerkarte „Systemstart". Hier finden sich beispielsweise Artefakte aus der 486er-Ära von Windows wie den so genannten Office-Schnellstart und dessen wenig geliebte Startleiste. Und kaum jemand ist sich offenbar im Klaren darüber, dass mit dem netten AOL-Icon weitere Programmteile geladen werden. Dazu kommen dann noch vereinzelt Starteinträge längst wieder deinstallierter Software-Pakete, die jedoch nie aus dem Autostart-Ordner entfernt wurden – was von Windows bei jedem Start mit einer plattenweiten Suchaktion honoriert wird. Im Grunde hat außer dem Virenscanner und der Firewall kein weiteres Programm etwas im Autostart-Bereich zu suchen.

>> TIPP 9: Veralteter DivX-Encoder blockiert den Explorer

Ein alter DivX-Encoder kann ebenfalls für Abstürze der Explorer.exe sorgen. Offenbar kollidieren Service Pack 2 von Windows XP und DivX-Encoder miteinander. Daher empfehlen wir Ihnen dringend, DivX auf Version 5.2.1 zu updaten. Erst DivX 5.2.1, DivX Pro 5.2.1 und Dr. DivX 1.06 arbeiten zuverlässig mit dem SP2 zusammen.

>> TIPP 10: Explorer-Fenster hat keinen Inhalt

Diese Situation stellt sich oft parallel zu den Explorer-Problemen ein. Beim Öffnen einer Datei zeigt das Explorer-Fenster keinen Inhalt an. Um diesen Fehler zu bereinigen, ist es notwendig, die entsprechenden DLLs neu zu registrieren. Dazu geben Sie nacheinander über „Start" – „Ausführen" folgende Befehle ein:

- regsvr32.exe /i shdocvw.dll
- regsvr32.exe /i mshtml.dll
- regsvr32 /i Browseui.dll

Sollte dies nicht ausreichen, öffnen Sie über „Start" – „Ausführen" – „regedit" den Registrierdatenbankeditor. Anschließend navigieren Sie zu dem Pfad „HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Internet Explorer\Main". Jetzt löschen Sie den Eintrag mit der Bezeichnung „ExplorerBar" und starten Windows neu. Anschließend zeigt der Explorer wieder Inhalte an. ■

Frank Waselowski/Marco Albert

State-Of-The Art

www.inter-tech.de

TL-3090 Proteus

TL-3091 Excelsior

TL-Serie

- Front USB, Audio
- Multifunktionsdisplay
- Klappblenden für CD/ DVD
- Austauschbare Farbapplikationen am Frontpanel
- Airduct
- Grafikkartenlüftung
- Schraublose Halterung für zusätzlichen Grafikkartenlüfter
- Zusätzliche Halterung für PCI-Karten
- Schraublose Halterung für Laufwerkslüfter
- Herausnehmbarer Festplattenkäfig
- Schraublose Halterung für HDD-Lüfter
- Easy-Snap Clips zur schraublosen Laufwerksbefestigung
- Laufwerksschienen zur schraublosen Befestigung der Festplatten
- Aufbewahrungsbox für Zubehör im Gehäuse

www.commgen.de

www.lap-power.de

www. kmelektronik.de

www.cyberport.de

www.computeruniverse.net

www.e-bug.de

Technische Angaben ohne Gewähr.
Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

MSI Radeon RX-Serie

Abb. ähnlich

RX850XT-VT2D256E

PCgo 7/05 sehr gut

- 16 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding, HDTV Decoding
- 540 MHz Chiptakt, 1180 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- Video-In,TV-Out, 2x DVI-I
- S-VHS Kabel, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- Inklusive Riesen-Software-Paket plus
- 3 Spielevollversionen

RX800XL-VT2D256E

- 16 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding,HDTV Decoding
- 400 MHz Chiptakt, 980 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- TV-Out,Video-In, 2x DVI-I
- S-VHS, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- Inklusive Riesen-Software-Paket plus
- 3 Spielevollversionen

RX800-TD256E

- 12 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- MPEG1/2/4 De- und Encoding,HDTV Decoding
- 390 MHz Chiptakt, 700 MHz Speichertakt
- 256 MB GDDR3 Speicher, 256 Bit Speicherbus
- TV-Out,DVI-I
- S-VHS, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- Inklusive Riesen-Software-Paket plus
- 3 Spielevollversionen

RX700PRO-TD128E

- 8 Pixel Pipelines, 6 Vertex Shader Einheiten
- 420 MHz Chiptakt, 864 MHz Speichertakt
- 128 MB GDDR3 Speicher, 128 Bit Speicherbus
- TV-Out,DVI-I
- S-VHS, DVI zu VGA/ TV in/out Adapter
- inkl. Spiele- und Softwarebundle
- **Auch als RX700PRO-TD256E mit 256 MB Speicher erhältlich**

Game with MSI!

PCI EXPRESS™

Hardware – Hersteller des Jahres 2004 – 1. Platz MSI

MSI bildet aus!
Weitere Infos online:
www.msi-computer.de

MSI MICRO-STAR INTERNATIONAL

MSI Grafikkarten erhalten Sie bei:

Deutschland: ALTERNATE www.alternate.de | Amazon www.amazon.de | Arlt Computer www.arlt.com | Avitos www.avitos.com | Bora Computer www.bora-computer.de | cyberport.de www.cyberport.de K&M Elektronik www.kmshop.de | Vobis www.vobis.de | **Österreich:** Birg www.birg.at | DITech www.ditech.at | Ecotec www.e-tec.at | Viennaweb shop.viennaweb.at | Sowie über den qualifizierten Fachhandel in der **Schweiz**

Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen. Copyright 2005, ATI Technologies Inc. ATI und das ATI Logo sind eingetragene Warenzeichen und/oder Warenzeichen von ATI Technologies Inc. Alle Rechte vorbehalten. Die gezeigten Angebote unterliegen der Verfügbarkeit. Sie können jederzeit geändert oder zurückgezogen werden. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.